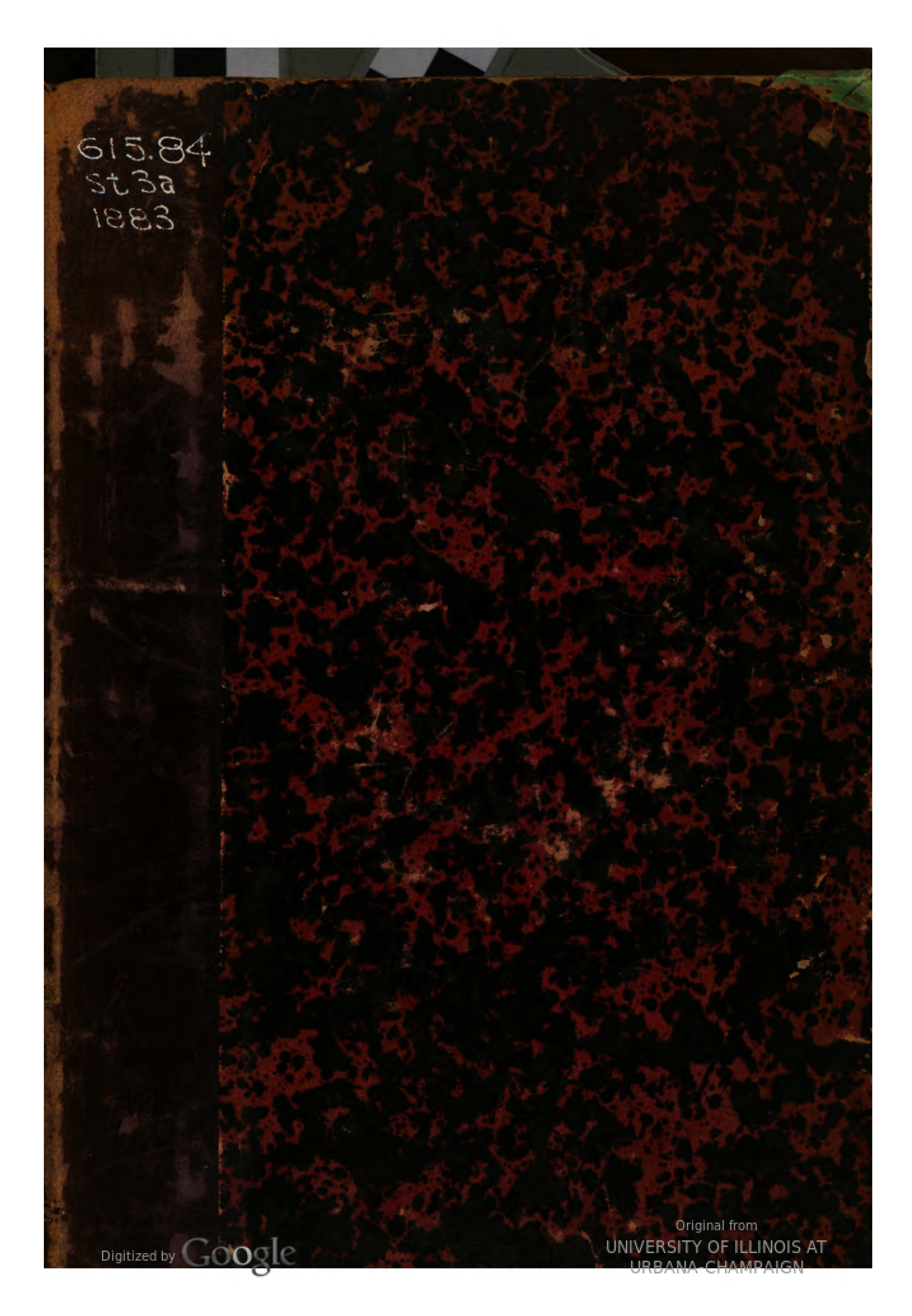
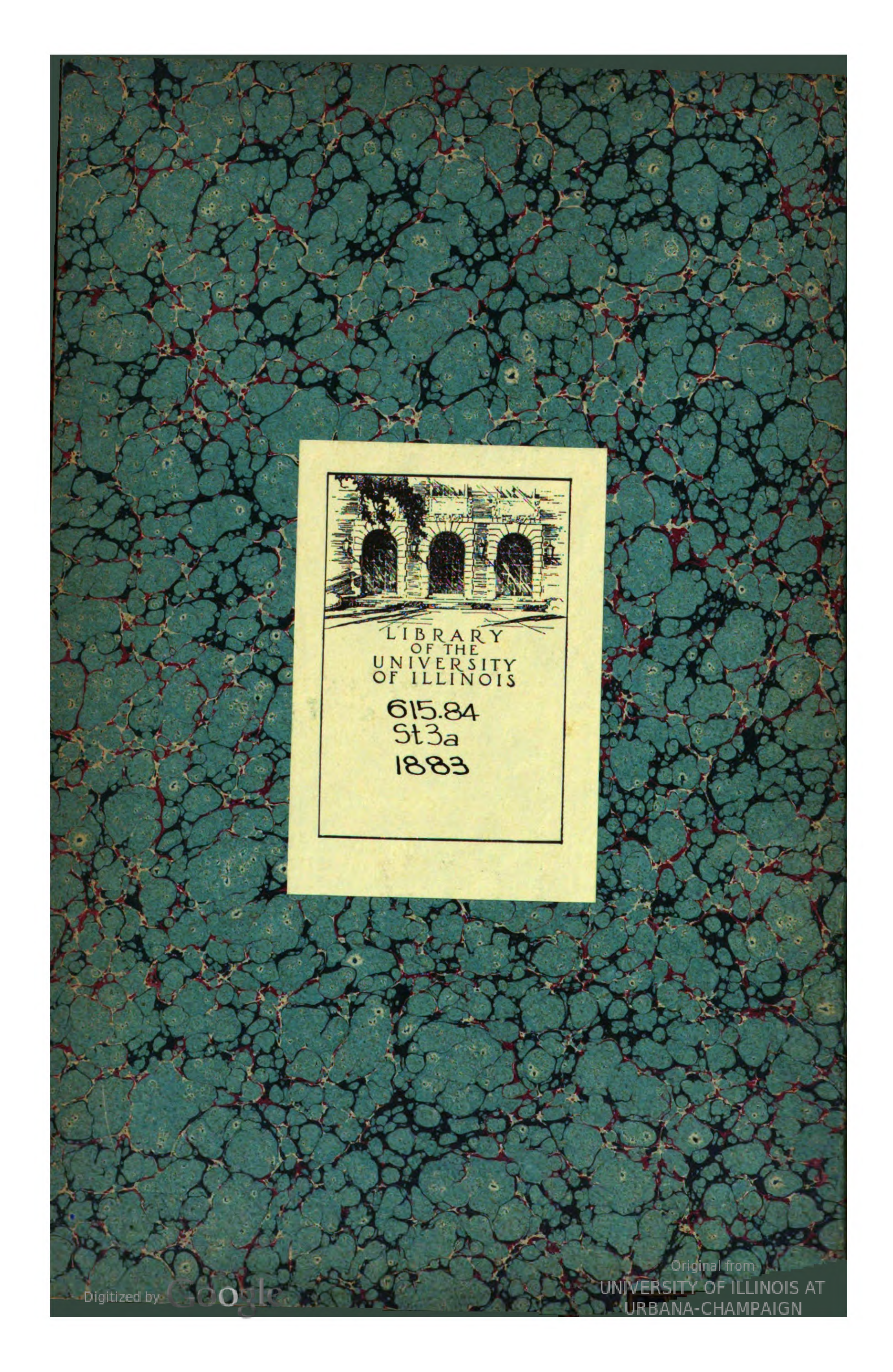
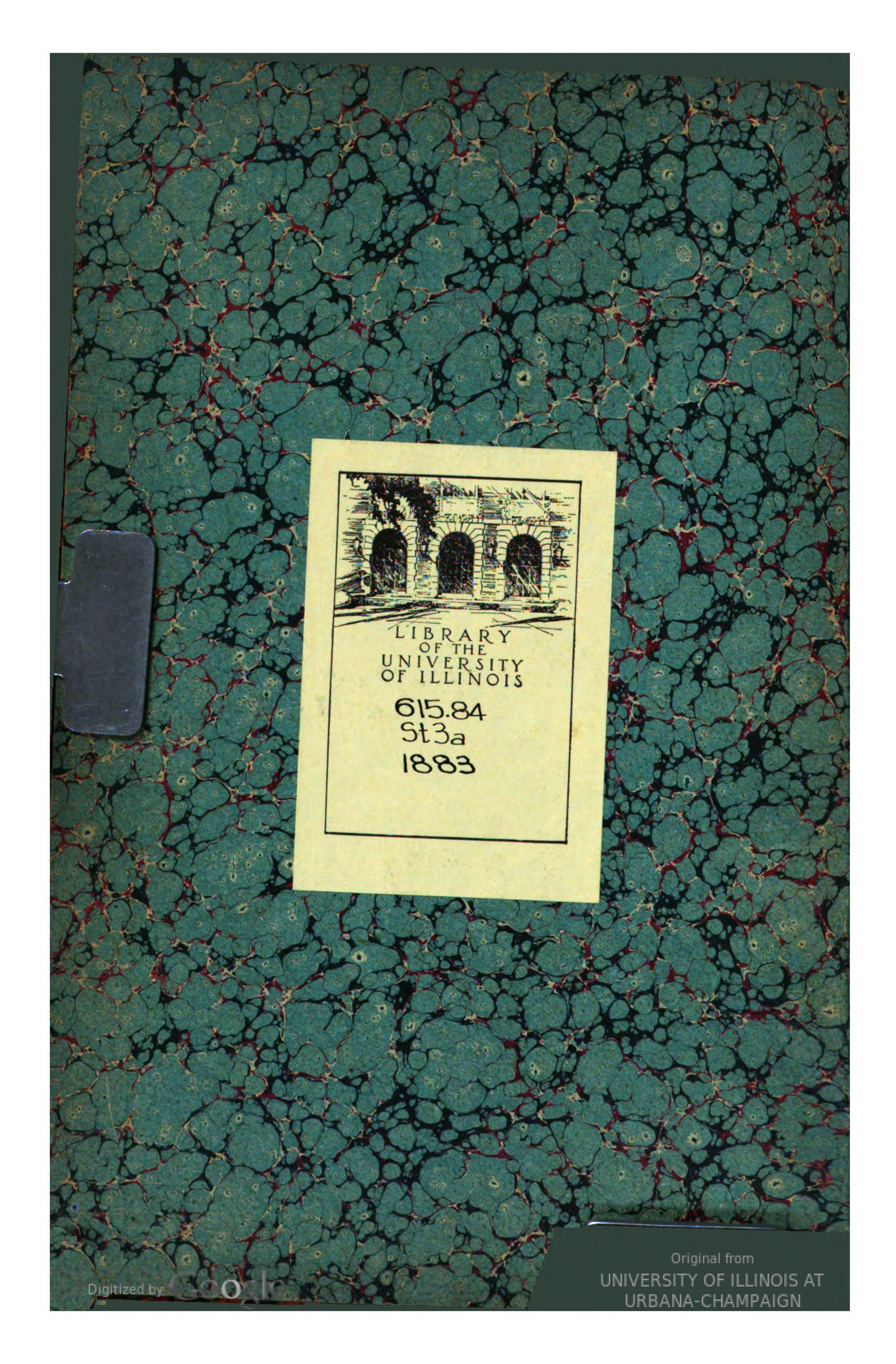
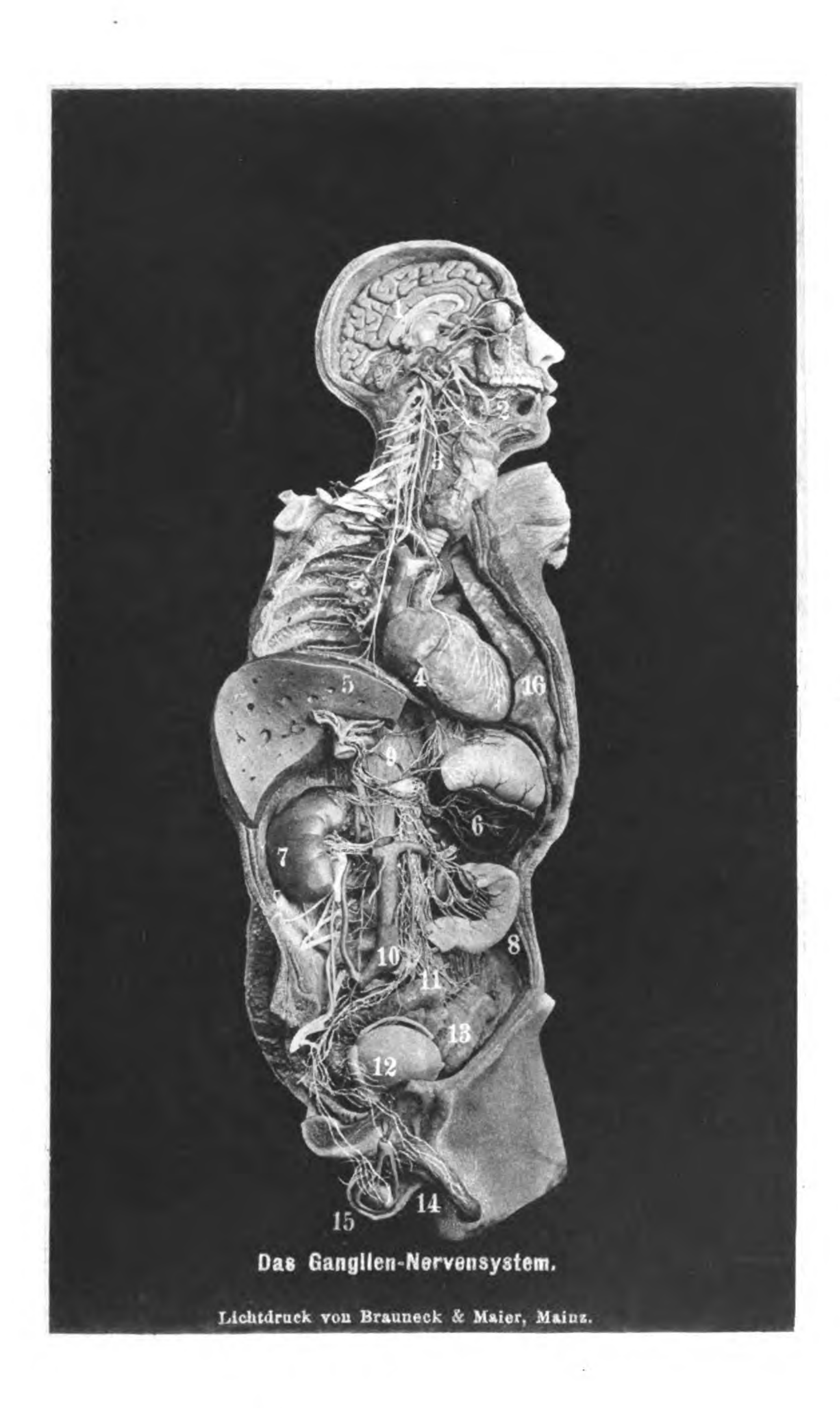



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF ILLINOIS
615.84
St3a
1883


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF ILLINOIS
615.84
St3a
1883





Das Ganglien-Nervensystem.

Lichtdruck von Brauneck & Maier, Mainz.

DIE

ALLGEMEINE ELEKTRISATION

DES

MENSCHLICHEN KÖRPERS.

ELEKTROTECHNISCHE BEITRÄGE

ZUR

ÄRZTLICHEN BEHANDLUNG

DER NERVENSCHWÄCHE

(NERVOSITÄT UND NEURASTHENIE)

SOWIE

VERWANDTER ALLGEMEINER NEUROSEN

VON

SIGMUND THEODOR STEIN,

DOCTOR DER MEDICIN UND PHILOSOPHIE, KGL. WÜRTT. HOFRATH,
PRAKT. ARZT UND SPECIALARZT FÜR ELEKTROTHERAPIE
ZU FRANKFURT A. M.

ZWEITE, VIELFACH VERMEHRTE AUFLAGE.

MIT EINER PHOTOGRAPHIE IN LICHTDRUCK UND 64 TEXTABBILDUNGEN.

HALLE a/S.,
VERLAG VON WILHELM KNAPP.
1883.



Der

Medicinischen Fakultät

der

Universität Würzburg

zur

Feier ihres dreihundertjährigen Bestehens

gewidmet.







Vorwort zur ersten Auflage.

Die von Beard und Rockwell zu New-York schon im Jahre 1867 eingeführte allgemeine Faradisation des menschlichen Körpers, sowie die seit drei Jahren durch Charcot und Vigouroux in Paris zur Geltung gebrachte ärztliche Anwendung der statischen Elektrizität konnten sich bisher bei den deutschen Elektrotherapeuten und praktischen Aerzten keinen allgemeinen Eingang verschaffen, theils wegen des bei uns heimischen Skepticismus gegen jedes nicht strenge auf wissenschaftliche Theorien aufgebaute Heilsystem, theils aber auch wegen der Umständlichkeiten und Schwierigkeiten bei Ausführung der zugehörigen technischen Methoden. Die Resultate, welche mit der allgemeinen Faradisation erzielt werden, sind aber, trotzdem wir sie nicht genügend physiologisch erklären können, so erstaunliche, dass sie schliesslich auch den eingefleischtesten Zweifler überführen müssen, sobald er sich nur die Mühe giebt, sich überzeugen lassen zu wollen. Ich habe es versucht auf Grund eigener Erfahrung in vorliegender Monographie bei kurzer und bündiger Darstellung die einschlägigen technischen Einrichtungen und Manipulationen zu schildern, in der Absicht, dem Arzte einen praktischen Leitfaden zur Ausübung der allgemeinen Faradisation, Galvanisation und Franklinisation an die Hand zu geben, wobei ich mich jeder nicht allgemein verständlichen, physikalischen und physiologischen Erörterungen absichtlich enthielt. Beruht ja die ausgiebige Anwendung elektrischer Ströme zu Heilzwecken in erster Linie auf praktischer Erfahrung! Würde man die Elektrophysiologie ausschliesslich als Grundlage der Elektrotherapie betrachtet haben, es wären sicher auf letzterem Gebiete keine so nennenswerthen Fortschritte gemacht worden und Tausende von Leidenden, welche durch die Elektrizität Hilfe und Rettung

fanden und finden, müssten, wenn der Elektrotherapeut nur von seinen physiologischen Theorien sich leiten lassen wollte, mit wenn auch nicht lebensgefährlichen, so doch das Lebensglück beeinträchtigenden qualvollen Leiden ihr Dasein verbringen. Ich habe diese Monographie für den praktischen Arzt, und nicht für den theoretisirenden Mediziner geschrieben; ich will damit eine Methode einbürgern, welche im wahrsten Sinne des Wortes als eines der hervorragendsten Heilagentien zur Hebung der allgemeinen Ernährung des geschwächten Organismus, mithin als ein constitutionelles tonisches Mittel ersten Ranges betrachtet werden muss. Die beigefügten Krankengeschichten sollen neben ihrer Verwendbarkeit für die Pathologie des Nervensystems vornehmlich zum Nachweise der Applikationstechnik der einzelnen Apparate für jeden einzelnen Fall dienen. Die Abbildungen sind zum grössten Theile nach den in meinem elektrotherapeutischen Cabinete vorhandenen Instrumenten, auf Grund photographischer Aufnahmen angefertigt, und wenn ich vornehmlich Apparate französischen Ursprungs abgebildet habe, so geschah dieses nicht, um etwa den betreffenden Firmen damit einen Vorzug vor den deutschen Industriellen einzuräumen, sondern weil in Folge meines vorjährigen längeren Studienaufenthaltes zu Paris ich mich mit einem grossen Theile des betreffenden Instrumentariums dortselbst von Neuem versehen hatte. Nehmen ja unsere deutschen Firmen Dr. Stöhrer & Sohn in Leipzig, W. A. Hirschmann in Berlin und C. Theod. Wagner in Wiesbaden für alle einschlägigen Erfordernisse unstreitig seit Jahren eine hervorragende Stelle ein und schliessen sich deren Leistungen die Apparate von P. Doerffel, R. Krüger in Berlin, von C. & E. Fein in Stuttgart, von E. M. Reiniger in Erlangen, Mayer & Wolf in Wien, J. W. Albert in Frankfurt a. M. und vielen Anderen in würdigster Weise an. Ich kann daher den deutschen Collegen, welche sich mit einem geeigneten Instrumentarium versehen wollen, die deutschen Bezugsquellen für alle geschilderten Apparate ebenso warm empfehlen, wie die Fabrikate unserer westlichen Nachbarn und bin bereit, in jedem einzelnen Falle mit Auskunft und Rath zu Gebote zu stehen.

Frankfurt a. M., 15. Juni 1882.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Kaum vier Monate, nachdem in Form einer, der medizinischen Facultät zu Würzburg zu deren 300jährigem Bestehen gewidmeten Gratulationsschrift die vorliegende Monographie erschienen war, wurde mir von Seiten des Herrn Verlegers der Auftrag zu Theil, eine zweite Auflage zu bearbeiten. Abgesehen von den günstigen Rezensionen, welche dieses Buch in der gesammten medizinischen Fachpresse des In- und Auslandes erfahren hat, abgesehen von der Anerkennung, welche die medizinische Facultät zu Würzburg in Beantwortung der betreffenden Widmung den Bestrebungen des Verfassers zollte, spricht wohl schon das rasche Vergriffensein der ersten Auflage dieses Buches für dessen Verwendbarkeit auf dem Arbeitsgebiete des praktischen Arztes.

Die vorliegende zweite Auflage wurde auf Grund der jüngsten Erfahrungen des Verfassers umgearbeitet, insbesondere wurden neue ihm zugänglich gewordene Instrumente beschrieben und abgebildet, die Casuistik einschlägiger Krankheitsfälle vermehrt, sowie in Bezug auf das elektrische Bad und die Verwendbarkeit des elektrostatischen Spannungsstroms mannigfach Neues hinzugefügt; infolge dessen stieg der Umfang des Buches von 72 auf 144 Seiten und nahm die Zahl der Illustrationen um 29 Abbildungen zu. Auch wurde ein ausführliches Sach- und Namenregister, sowie ein umfassendes Literaturverzeichniss dieser Auflage beigegeben. Die als Titelillustration vorangestellte photographische Abbildung zeigt ein naturgetreues Bild des Hirndurchschnitts mit einem Theile der Hirnnerven, und daran anschliessend eine exquisite Darstellung der Geflechte des Nervus Sympathicus, sowie theilweise des Vagus. Die photographische Aufnahme geschah nach einem von dem bekannten Wachsmodelleur, Herrn Dr. Rudolph Weisker in Leipzig auf

Anordnung und unter Leitung des dortigen Direktors der Anatomie, Herrn Professor Dr. Wilhelm His für die Leipziger anatomische Sammlung angefertigten Wachspräparate. Nicht nur für den anatomischen Unterricht halte ich derartige Präparate und Abbildungen für förderlich, solche sind vielmehr auch bei der klinischen Besprechung der Nervenkrankheiten in hohem Grade dienlich, indem sie dem Studirenden und dem Arzte sofort das zugehörige anatomische Bild vergegenwärtigen.

Die Verlagsbuchhandlung hat auch diese zweite Auflage nach jeder Richtung hin auf das Splendideste ausgestattet und den Ladenpreis des Buches, um dessen Verbreitung möglichst zu fördern, kaum merklich erhöht. Es sei derselben für das umfassende Entgegenkommen bei Herausgabe dieser Schrift hiermit der verbindlichste Dank des Verfassers ausgesprochen.

Möge denn diese zweite Auflage eine ebenso nachsichtige Beurtheilung finden, wie eine solche der ersten Ausgabe zu Theil geworden ist!

Frankfurt a. M., den 15. Mai 1883.

Erklärung des Titelbildes.

1) Medianschnitt durch das grosse und kleine Gehirn. 2) Einzelne Verzweigungen des Nervus trigeminus. 3) Die Halsgeflechte des Sympathicus nebst dem Vagus; Verbindungen der oberen Cervicalnerven mit den oberen Halsknoten; Abzweigungen vom Grenzstrang des Sympathicus; N. cardiacus superior; Ganglion cervicale medium; N. laryngeus inferior; 4) Plexus cardiacus (Plexus coronarius dexter und sinister). 5) Die Leber und darüber das Zwerchfell mit dem Nervus phrenicus dexter. 6) Plexus lienalis, links von demselben in der Mitte der Plexus coeliacus (solaris) mit dem Ganglion solare. 7) Die rechte Niere mit dem Plexus renalis. 8) Eine Darmschlinge mit dem Plexus mesentericus superior. 9) Nach rechts der Plexus hepaticus, nach links der Plexus gastricus. 10) Plexus hypogastricus superior. 11) Plexus hypogastricus inferior. 12) Die Harnblase mit Zweigen des Plexus vesicalis. 13) Stück des Colon ascendens mit Zweigen des Plexus mesentericus inferior. 14) Zweige des spinalen Plexus pudendalis verbunden mit dem Plexus cavernosus des Sympathicus. 15) Zweige des Plexus spermaticus und Nervi scrotales.



INHALT.

Einleitung.

1. Die allgemeine Faradisation und Galvanisation.



3. Die Franklinisation und das elektrostatische Bad.

4. Die Pflege der Apparate.



DIE ALLGEMEINE ELEKTRISATION

DES

MENSCHLICHEN KÖRPERS.



„Die Elektrizität ist ein so ausserordentlich mächtiges und viel-
„seitiges Heilmittel, dass derselben speciell bei den mannigfaltigsten
„Erkrankungen des Nervensystems so evidente und zweifellose Resul-
„tate zugeschrieben werden dürfen, wie kaum einem anderen Mittel.
„Die Erfahrungen der letzten 30 Jahre lassen darüber nicht den min-
„desten Zweifel, dass die Elektrizität sowohl bei Neuralgieen, wie bei
„Anästhesien, bei Krämpfen und Lähmungen, bei Erkrankungen der
„peripheren Nerven ebenso, wie bei solchen des centralen Nerven-
„Systems sich hülfreich — oft in ganz eminentem Grade hülfreich —
„erweisen kann, und dass ihrer Einführung in die Therapie eine wesent-
„lich günstigere Prognose mancher Erkrankungsformen zu verdanken
„ist; es ist nicht zu viel gesagt, wenn ich hier betone, dass die Heiler-
„folge nicht selten selbst den kundigen Arzt durch ihre zauberhafte
„Raschheit und Vollständigkeit in Erstaunen versetzen."

(Handbuch der Elektrotherapie von Dr. Wilhelm Erb,
Professor an der Universität Heidelberg.)

Die ärztliche Elektrotechnik umfasst, seit überhaupt von einer wissenschaftlich begründeten Elektrotherapie die Rede sein kann, vier ziemlich kurze Entwickelungsperioden, welche sich an die Namen von Männern knüpfen, denen in erster Linie die auf dem Gebiete der Nervenkrankheiten wirkenden Aerzte zu stetem Danke verpflichtet sein werden. Den ersten Anstoss auf dem erwähnten Gebiete gab bekanntlich Duchenne de Boulogne im Jahre 1855 mit seinem hervorragenden Werke: „l'Electrisation localisée"[1]), nachdem er die, nun zum Allgemeingute gewordenen örtlichen Applikationsmethoden des faradischen Stroms schon in vorausgehenden Monographieen geschildert und gelehrt hatte. Die zweite der erwähnten Epochen beginnt mit dem Auftreten Remak's und der Einführung des constanten galvanischen Stroms in die elektrotherapeutische Praxis[2]) (1858). Die dritte Zeitperiode fällt in das Jahr 1871, als die Amerikaner Beard und Rockwell[3]) ihre Methoden der „allgemeinen Faradisation" publicirten, und der vierte Abschnitt hat soeben mit der nachdrücklichen Einführung der statischen Elektrizität in die Elektrotherapie durch Charcot und Vigouroux zu Paris

1) De l'Electrisation localisée par le Dr. Duchenne (de Boulogne) III. Edition. Paris 1872.

2) Remak, Galvanotherapie der Nerven- und Muskelkrankheiten etc. Berlin 1858.

3) Beard und Rockwell, Verwerthung der Elektrizität, deutsch von Väter v. Artens. Prag 1874.

begonnen. Dass es auch in den vorhergehenden Jahrzehnten [1]), sowie im vorigen Jahrhunderte kaum eine Krankheit gegeben hat, gegen welche nicht auch jetzt übliche Elektrisationsmethoden, wenn auch mit ungenügenden technischen Hülfsmitteln in's Feld geführt worden wären, ist allgemein bekannt, die wissenschaftliche elektrotherapeutische Methodik aber beginnt erst mit Duchenne und ist jetzt in ihrer weiteren Ausbildung begriffen. Während die von Duchenne und Remak begründeten, mittlerweile von einer Reihe neuerer Forscher verbesserten Verfahren der lokalen Elektrisation so ziemlich das Gemeingut der Fachgenossen geworden sind, ist die Technik der allgemeinen Elektrisation noch vielen eine terra incognita. Ich will versuchen auf Grund eigener Erfahrungen einiges Bezügliche, zum Theil elektrotechnisch Neue mitzutheilen. Die Methoden zerfallen in die allgemeine Faradisation, die allgemeine Galvanisation, und in die elektrostatische Franklinisation.

1. Die allgemeine Faradisation und Galvanisation.

a. Die Apparate und Methoden.

Die von Beard und Rockwell in den elektrotherapeutischen Heilschatz eingeführte allgemeine Faradisation hat sich besonders in solchen Krankheitsfällen als nützlich erwiesen, welche eine Beeinträchtigung der Ernährung und eine von dieser abhängige allgemeine Schwäche der vitalen Funktionen in ihren Symptomencomplex einschliessen. (Nervöse Dyspepsie, Neurasthenie, Hysterie, Hypochondrie, gewisse Formen von Neuralgieen und Rheumatismen, Chorea und Epilepsie), d. h. nervöse Krankheitsformen, welche keine nachweisbaren pathologisch-anatomischen Grundlagen am Sektionstische bieten und bei denen wir annehmen müssen, dass die von denselben abhängigen Krankheitssymptome auf verschiedenartigen, dem Mikroskope bisher unzugänglichen molekularen Veränderungen in den Geweben des menschlichen Körpers beruhen und zwar in erster Linie in Abnormitäten der Gefüge des Nervensystems. Es scheint bei der Applikation der allgemeinen Faradisation mehr ein, wenn ich mich so ausdrücken darf, mikroskopisch-mechanischer Effekt auf den Organismus und dessen molekulare Zusammensetzung, denn eine dynamische

1) Etienne Gray (1730). Jallabert (1784). De Haen (1755). Mauduyt (1778). Hufeland & Reil (1793). Pfaff (1796). Humboldt (1797). Grapengiesser (1801). Augustin (1801). La Beaume (1826). Rayer (1830). Andral (1873) etc. etc.



Wirkungsweise vorzuherrschen. Von dem raschen Schwinden mancher lokalisirter Neuralgieen in Folge geringer mechanisch-minimaler Beeinflussung konnte ich mich im Laufe des Jahres 1881 überzeugen, als mich Herr Dr. Boudet-de Pâris (zu Paris) die Heilung von Gesichtsneuralgieen (Tic douloureux) durch schwingende Stimmgabeln lehrte. Eine Stimmgabel von circa 200 Schwingungen pro Sekunde (Fig. 1) wird durch den galvanischen Strom eines Tauchelements in perpetuirliche Erzitterung versetzt, welche sich dem Resonanzbrette, auf dem die Gabel befestigt ist, mittheilt. An dem Brette ist ein kleiner in ein Knöpfchen endigender Stab befestigt, welcher z. B. auf die Austrittsstelle des Nervus infraorbitalis im Gesichte aufgesetzt wird und seine Schwingungen diesem Nervencomplexe mittheilt; nach 5—6 Minuten ist der Schmerz geschwunden; derselbe

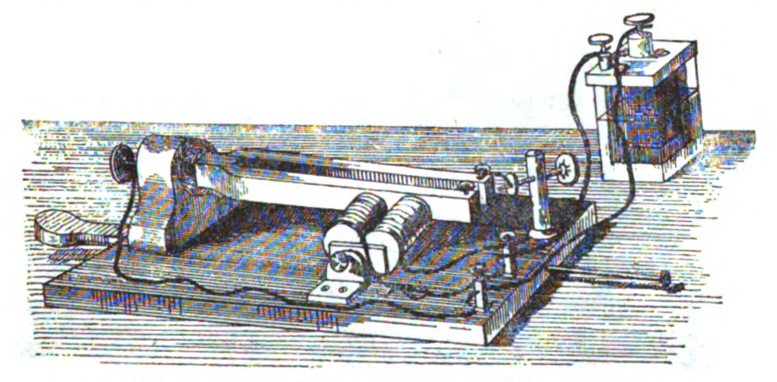


Fig. 1. Galvanisch schwingende Stimmgabel.

kehrt dann im Anfange der Behandlung nach einigen Stunden wieder, worauf die Methode von Neuem applicirt wird; man fährt mit dieser Behandlung längere Zeit fort, bis ein dauernder Effekt erzielt ist. Hier kann es sich ausschliesslich nur um eine mechanische Einwirkung auf die Molekularverhältnisse des Nerven und die Regelung von dessen molekularen Schwingungen durch regelmässige Erschütterungen von aussen her handeln. Aehnliches habe ich im elektrotherapeutischen Cabinet der Salpêtrière mit grossen Stimmgabeln ausführen sehen, die auf einen Resonanzkasten, welcher z. B. den Vorderarm einer Hemianästhetischen in seinen Hohlraum aufnehmen konnte, aufgeschraubt waren. Hier wirkten die Luftschwingungen der Höhlung des Resonanzkastens in ähnlicher Weise, wie dort das erwähnte Stäbchen des Resonanzbrettes. Analoge Resultate hat weiter Mortimer-Granville [1])

1) Mortimer-Granville. Nerve-vibration as a therapeutic agent, Lancet 1882. Nr. 23.

dadurch erzielt, dass er mittels eines durch Elektrizität in Vibration versetzten kleinen Perkussionshammers Nerven und Nervencentren in mechanische Vibration versetzte und dadurch Heilung verschiedener Neuralgieen erzielte.

Das Gleichgewicht in der Masse der verschiedensten Körper wird bekanntlich, durch irgend welche regelmässig auf sie einwirkende Kräfte, zu regelmässiger Bewegung angeregt, ja sogar die Fortpflanzung der Bewegungen auf einen zweiten entfernten Körper übertragen, so dass auch die Masse dieses zweiten Körpers in eine analoge regelmässige Molekularbewegung hineingezogen werden kann. Ich erinnere an das Experiment, dass von zwei gleichstimmigen von einander entfernt stehenden Stimmgabeln die eine zum Tönen ge-

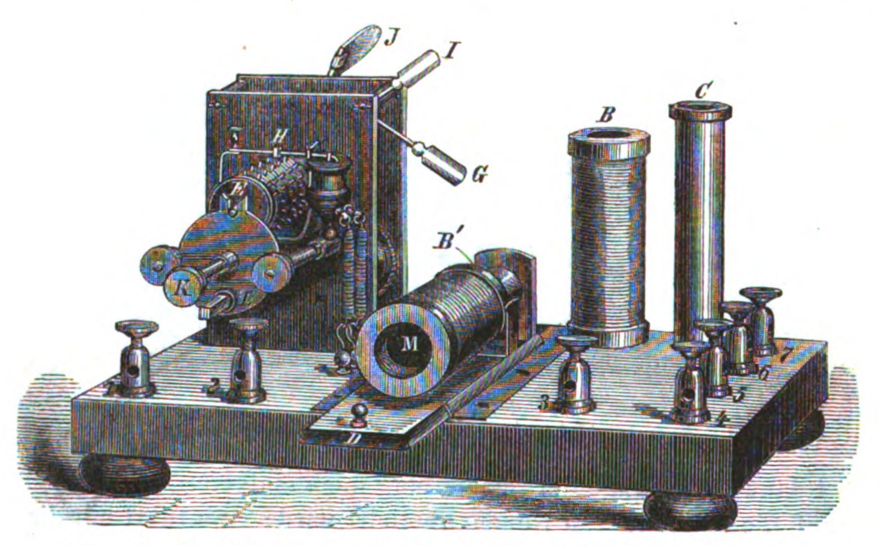


Fig. 2. Du Bois-Reymond'scher Schlittenapparat mit Uhrwerk.

bracht wird, wenn die andere in Schwingungen geräth. Magnetismus erzeugt im gehärteten Eisen analoge Molekularschwingungen und macht es dadurch zum Magneten. Auf ruhender Kupferplatte erzeugt eine schwingende Magnetnadel Elektrizität durch Beeinflussung der Moleküle des Kupfers und ebenso scheinen viele elektrische Effekte, die wir in der Elektrotherapie ausüben, auf eine gewisse Regulirung der Molekularbewegungen im lebenden Organismus hinzudeuten.

In erster Linie gilt dies von der allgemeinen Faradisation, deren Wirkungen einzig und allein auf eine regulirende Veränderung einer für uns auf unbekannten Ursachen beruhenden Irregularität der molekularen Bewegungen im Nervensysteme zurückgeführt werden

müssen. Die Beeinflussung der gesammten Körperoberfläche durch die Schwingungen des faradischen Effekts kann, gemäss obigen Auseinandersetzungen, nur eine molekular-mechanische und keine elektrisch-dynamische sein.

Es ist bei der allgemeinen Faradisation von Wichtigkeit die Stromunterbrechungen je nach der Empfindlichkeit des Individuums regeln zu können, ganz abgesehen von der wissenschaftlichen Bedeutung des physiologischen Effekts langsam oder rasch unterbrochener faradischer Ströme. Zur Erreichung dieses Zweckes benutze der Specialist den mittels Uhrwerks zu regulirenden Induktionsapparat von Onimus in Paris, der praktische Arzt, insbesondere bei elektrotherapeutischer Thätigkeit ausser dem Hause den Meyer'schen[1]) oder den Trouvé'schen Kugelunterbrecher. Der Apparat von Onimus ist in Figur 2 abgebildet. Derselbe besteht aus den bekannten Rollen eines Du Bois-Reymond'schen Schlittenapparates mit einfacher primärer Spirale M und doppelten, mit ungleich dicken Kupferdrähten bewickelten Secundär-Spiralen BB^1, welche mit je 5000 resp. 10,000 Windungen nach Bedarf des zu erzielenden Stromeffekts ein- und ausgeschaltet werden können. Die den Strom in beliebigen Intervallen unterbrechende Mechanik $K\,E\,H$ besteht aus einem in fünfzehn Ringe getheilten Cylinder, welcher mit hervorstehenden Knöpfchen versehen, von denen auf dem ersten Ringe eines, auf jedem folgenden Ringe eines mehr, also bis zum fünfzehnten Ringe 15 Knöpfe aufgesetzt sind. Der durch ein Uhrwerk in Rotation versetzte Cylinder E wird durch Stellung der Windflügel $J'J$ in seiner Geschwindigkeit auf das Genaueste regulirt, so dass er sich von einem Male bis zehn Mal in der Sekunde um seine Axe drehen kann. In H befindet sich ein kleiner auf einem Rahmen balancirender Hebel, welcher durch eine nach dem Tragbrette des Apparates führende Spiralfeder in einer gewissen Spannung gehalten wird. An diesem Hebel, welche Vorrichtung in E, Figur 3, schematisch dargestellt ist, befindet sich nach unten ein Vorsprung F, welcher bei Drehung des Cylinders C von den auf demselben angebrachten Knöpfchen, ebenso oft gehoben und von der Spiralfeder D wieder nach abwärts gezogen wird, als die Zahl der Knöpfchen auf dem in dem betreffenden Momente den Hebel passirenden Cylinder beträgt. Bei $A\,B$ (Fig. 3) ist die Stromleitung ersichtlich, welche durch abwechselnd rasche Berührung des Hebel-

1) Moritz Meyer, die Elektrizität in ihrer Anwendung auf prakt. Medicin. 4. Auflage. Berlin 1883. S. 131.



chens E geöffnet und geschlossen wird. Die Leitung B kann mit einem directen, die Leitung A mit einem inducirten Strome abwechselnd verbunden werden. Ich gebe in Figur 4 eine specielle Abbildung des von dem Induktionsapparate getrennten Unterbrechers, um zu zeigen, wie der Rahmen der Hebelvorrichtung von einem Ringe des Cylinders zum anderen verschoben wird. Dieses geschieht mittels des Schiebers K. Stünde z. B. der Hebel F über dem Ringe E (Fig. 4) und drehte sich der Cylinder in einer Sekunde einmal um seine Axe, so hätten wir jede Sekunde eine Unterbrechung. Steht aber, wie in unserer Figur 4 der Hebel durch Vorschiebung auf dem siebenten Ringe mit sieben Knöpfen und geben wir dem Cylinder eine Geschwindigkeit, statt von einer Umdrehung, von fünf Umdrehungen in der Sekunde, so erhalten wir schon 35 Unterbrechungen des Stroms in der gleichen

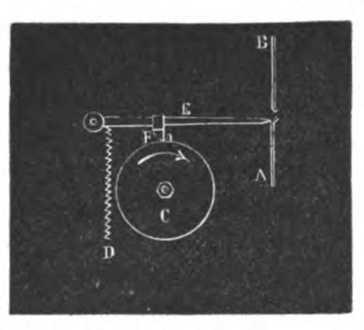


Fig. 3. Prinzip der Unterbrechungsvorrichtung in Fig. 2.

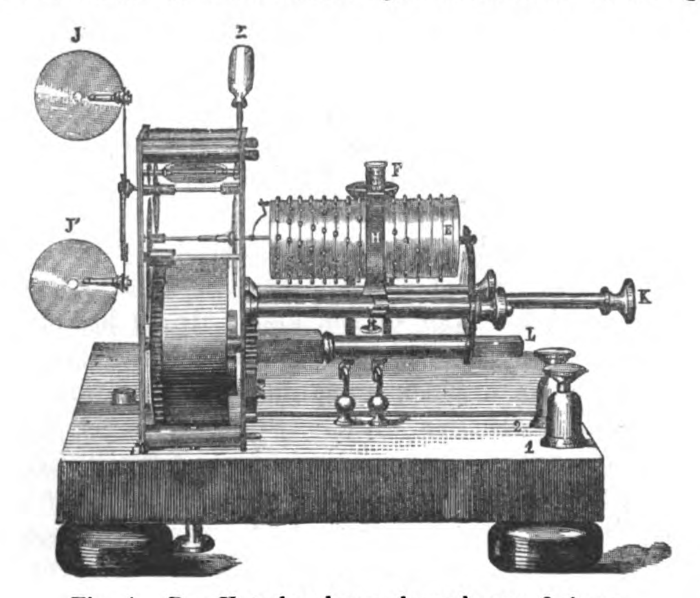


Fig. 4. Das Unterbrechungsuhrwerk von Onimus.

Zeiteinheit. Bei zehn Umdrehungen des Cylinders steigen die Unterbrechungen des Stroms mit dem fünfzehnten Ringe auf 150 in der Sekunde und kann durch diese Mechanik jede beliebige Stromunterbrechung mit mathematischer Genauigkeit und auf die

einfachste Weise sowohl bei inducirten als einfachen galvanischen Strömen herbeigeführt werden. Der geschilderte Apparat eignet sich vornehmlich für das Kabinet des Spezialisten. Ein ähnliches Resultat kann übrigens auch auf eine einfachere, wenn auch nicht

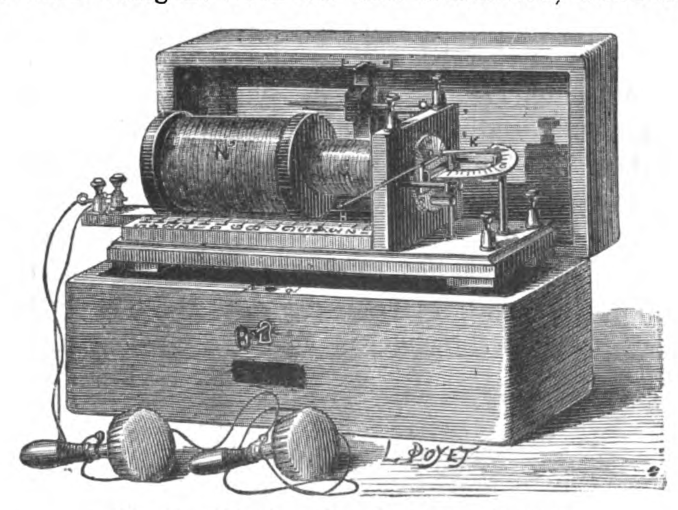


Fig. 5. Hebelunterbrechung von Trouvé.

so präcise Methode erreicht werden, nämlich mit einem, dem Wagner'schen Hammer anzufügenden nach dem Principe des Meyer-schen Kugelunterbrechers konstruirten, hebelartigen Verlängerungsstäbchen, einer Vorrichtung, die an jedem Du Bois-Reymond'schen

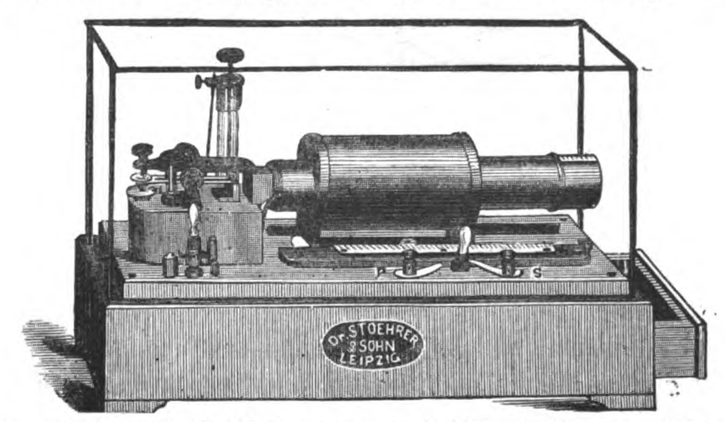


Fig. 6. Stöhrer's Induktionsapparat mit Unterbrechungsvorrichtung.

Induktionsapparate angebracht werden kann, wie in Figur 5 bei *H* ersichtlich ist.

Der an dem Anker des Elektromagneten aufgesteckte, verschiebbare Verlängerungsstab *H* verlangsamt je nach der ihm ge-

gebenen Länge durch sein Gewicht die Bewegungen des Hammers, mithin auch die Zahl der Unterbrechungen. Eine zweite Vorrichtung bei *K* dient zur Annäherung und Entfernung des Ankers vom Elektromagneten; ein diese Bewegung vermittelndes Stäbchen kreist auf einem Index, dessen Grade, je nach Stellung des Stäbchens *K*, die Zahl von Stromunterbrechungen angeben, welche der Apparat in demselben Augenblicke pro Sekunde macht; für den praktischen Arzt, der nicht Spezialist ist, dürfte diese Vorrichtung genügen. Eine ähnliche Einrichtung besitzt auch der Stöhrer'sche grosse Induktionsapparat, Figur 6.

Das erste Erforderniss bei Ausübung der allgemeinen Faradisation ist eine vorzügliche Mechanik der Apparate, da es sich während einer Sitzung oft um wechselnde Applikation der Stromstärken und Stromunterbrechungen handelt.

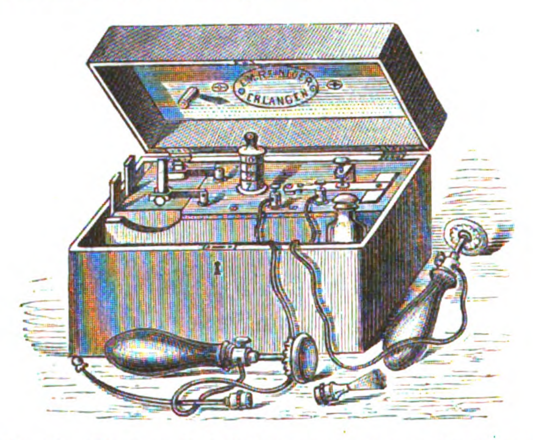


Fig. 7. Kleiner Induktionsapparat von Reiniger.

Den in Figur 7 abgebildeten kleinen einelementigen Induktionsapparat von Reiniger, pflege ich meinen Patienten zur selbstständigen Ausübung der elektrischen Gymnastik (vgl. Seite 25) zu empfehlen. Das Instrument eignet sich überall da zum Gebrauche, wo eine genauere Dosirung der Stromunterbrechungen nicht erforderlich. Für Aerzte, welche grössere Anschaffungskosten scheuen, und doch einen einigermassen geeigneten Apparat besitzen wollen, sind Vorrichtungen, wie bei dem in Figur 8 abgebildeten Instrumente mit Meyer'schem Kugelunterbrecher und zwei Elementen zum Mindesten nothwendig (Fig. 8).

Neben allgemeiner Faradisation, sowie in manchen Fällen gleichzeitig wird die allgemeine Galvanisation des menschlichen Körpers vorgenommen. Zu deren Applikation eignen sich die in den Händen

vieler Aerzte befindlichen Tauchelemente mit Zink- und Kohlenplatten weniger, da ihr chemischer Effekt in Folge des äusserst geringen inneren Widerstandes der Elemente ein zu bedeutender

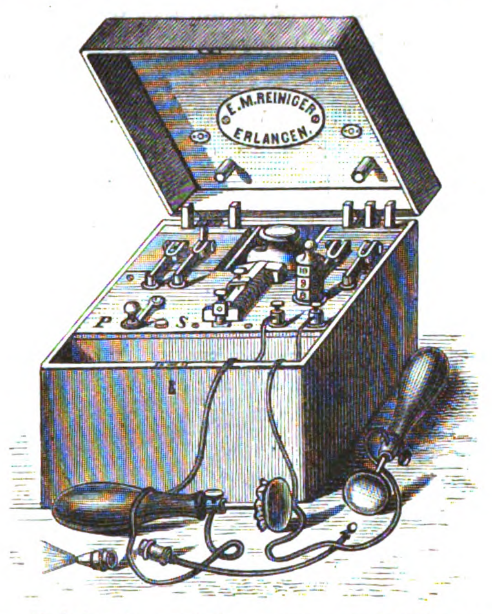


Fig. 8. Reiniger's zweielementiger Induktionsapparat.

ist, was bei längerem Verweilen der Elektroden auf der Haut des Patienten zu Verbrennungen und Schorfbildung führen kann. Ich benutze eine sehr einfache, modifizirte 50-elementige Meidinger'sche

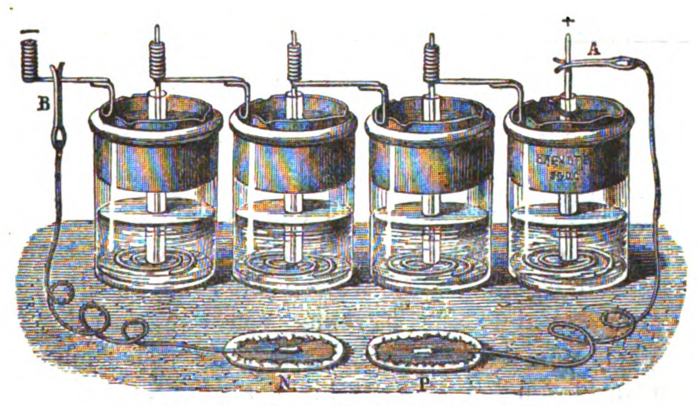


Fig. 9. Callaud'sche Elemente.

Kupfer-Zinkbatterie von vortrefflicher Constanz und äusserst geringer chemischer Aktion. Unter Constanz verstehe ich die Dauer der Leistungsfähigkeit einer Batterie; denn die Eigenschaften eines

„constanten“, sich stets gleichbleibenden Stroms, wie solchen die Lehrbücher annehmen, besitzen Batterieströme überhaupt nicht, da je nach Temperaturunterschieden, Luftfeuchtigkeit, Verdunstung, Polarisation, Veränderung der Metalle, Grösse und Befeuchtung der Elektroden, sowie je nach der Hautbeschaffenheit des Patienten, die Stromintensitäten, selbst während der Dauer einer Sitzung, wechseln. Es muss daher, um während einer längeren Applikation einen Strom von constanter Höhe dem menschlichen Körper zuzuführen, stets unter Beachtung des Galvanometers mehrere Male Stromwähler oder Rheostat verschoben, resp. die Einschaltung von Elementen durch Ab- und Zugabe solcher gewechselt werden. Ich erreiche diesen Zweck in höchst bequemer und einfacher Weise mit

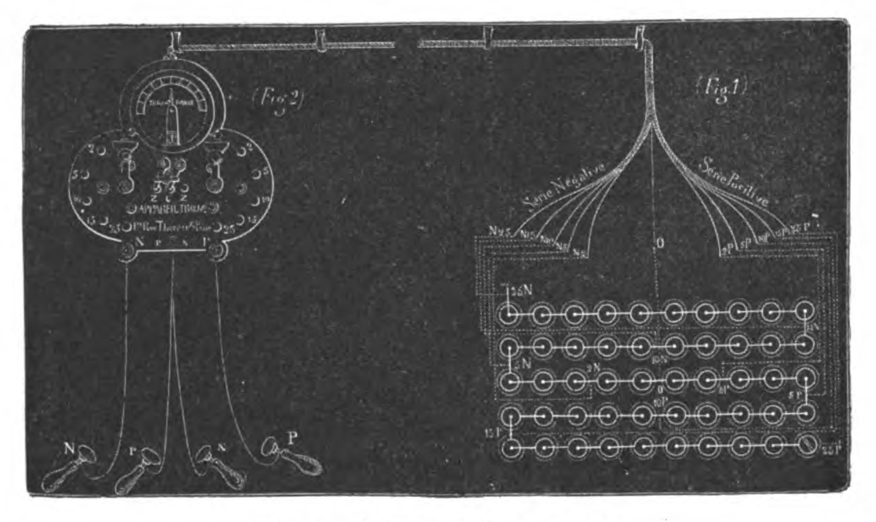


Fig. 10. Schaltung der Batterie.

der in Fig. 9 und 10 abgebildeten Schaltung der Elemente, welche aus einem, bis in die Hälfte des Batterieglases eintauchenden Zinkringe und einer bis zum Boden des Glases gehenden Kupferspirale bestehen, während die erregende Flüssigkeit durch eine Kupfervitriollösung dargestellt wird, welche sich zu Boden senkt und sichtbar durch ihr tiefblaue Färbung von der oberen, allmählig durch die chemische Aktion der Batterie selbst, sich mit Zinkvitriol sättigenden farblosen Flüssigkeitschicht absticht. Diese und eine ähnlich construirte äusserst billig darzustellende Batterie (Kap. 4.) habe ich nun seit drei und einem halben Jahre abwechselnd im Gebrauche, ohne auch nur das Geringste an derselben ändern zu müssen. Die verdunstende Flüssigkeit (mit einigen Tropfen Schwefel-

säure versetztes Wasser) wird im Sommer von acht zu acht Tagen, im Winter von 14 zu 14 Tagen, aufgefüllt und sobald die blaue Färbung des unteren Theils der erregenden Flüssigkeit zu erblassen

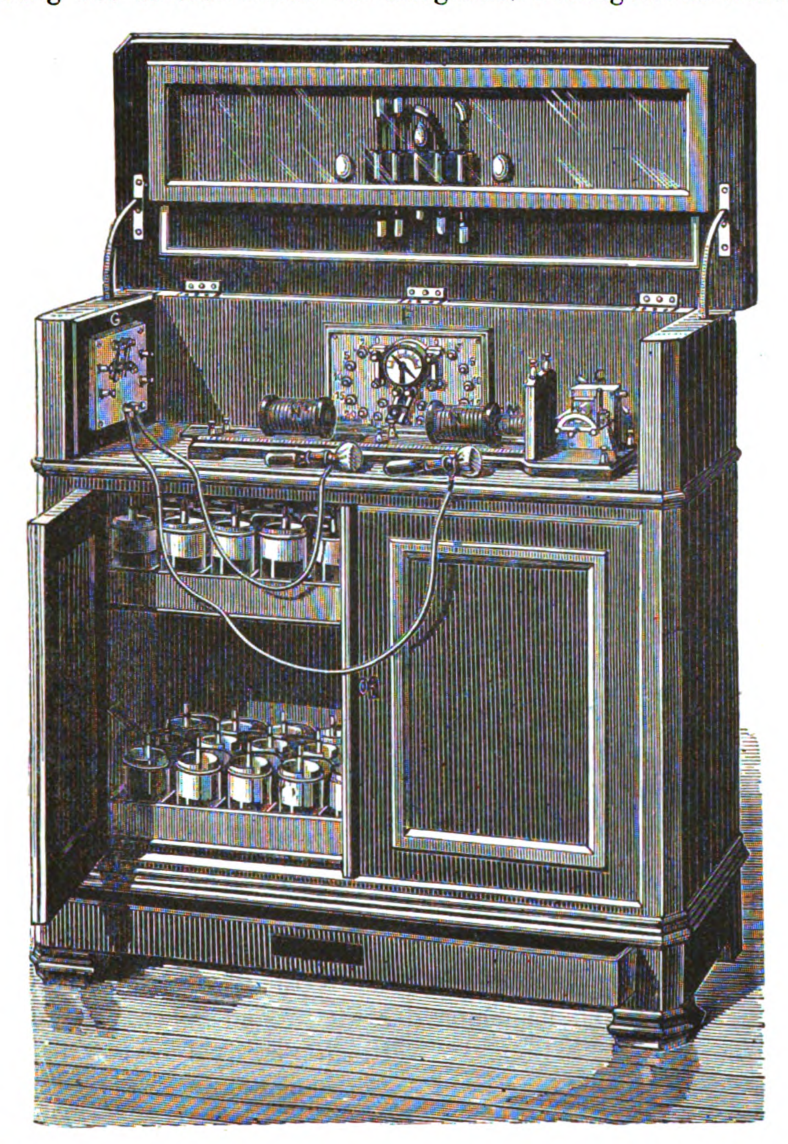


Fig. 11. Das gesammte Instrumentarium zur Faradisation und Galvanisation.

beginnt, wird bald in dieses bald in jenes Batterieglas ein Kupfervitriolkrystall eingeworfen. (Vgl. Kapitel 4.) Die Batterien sind in zwei Abtheilungen von je 25 Elementen abgeschaltet, so dass bald die erste bald die zweite Hälfte benutzt werden kann, oder

auch alle fünfzig Elemente gleichzeitig, welche Stromstärke aber von mir nur zu Zwecken der Elektrolyse, deren technische Ausführungslehre nicht hieher gehört, angewandt wurde. Die Menge der Elemente dient mir in erster Linie zur Abwechselung, indem ich in den seltensten Fällen einer, die Kraft von 20 bis 30 Elementen übersteigenden Stromstärke bedarf. Die Art und Weise der Schaltungen meiner galvanischen Batterien (Figur 10) ist folgende: Von der Mitte der 50 Elemente geht ein gemeinschaftlicher Leitungsdraht *o* für die beiden Hälften der Batterie aus, welcher nach rechts mit den 25 positiven, nach links mit den 25 negativen Strompolen Stromschluss bildet, so dass er abwechselnd je nach Schaltung zur rechten oder zur linken Seite negative oder positive Elektrode wird. Anfangs von 2 zu 2 später von 5 zu 5 Elementen ist eine Abschaltung angebracht, so dass sich im Ganzen 15 Drähte (auf unse-

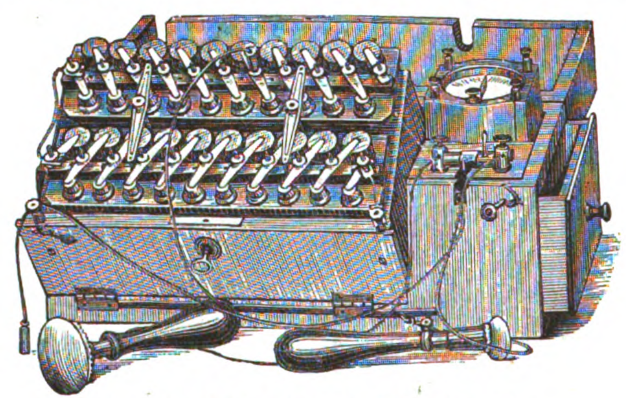


Fig. 12. Stöhrer's neue Zellenbatterie.

rer Abbildung sind der Deutlichkeit halber deren nur 11 gezeichnet) zu einem Kabel vereinen, das bis zu dem mit Stromwähler, Stromwender, Rheostat und Galvanometer versehenen Stromsammler führt und sich hier nach den einzelnen Stromgebern vertheilt, von welchen Drähte nach *N* und *P*, den Klemmen der Elektroden gehen. Solche sind paarweise auf je 25 Elemente vertheilt, so dass es möglich wird, mittels dieser Vorrichtung zwei Personen gleichzeitig mit Hülfe eines Assistenten zu behandeln.

In Figur 11 habe ich die im Vorangehenden geschilderten Einrichtungen im Gesammtbilde wiedergegeben. Es befindet sich unten im Schranke die erwähnte Batterie in zwei Schiebladen, die herausgezogen werden können, im oberen Theile des Schrankes bei *N N* der Du Bois-Reymond'sche Schlittenapparat, bei *C* das zugehörige Uhrwerk, bei *F* Stromsammler mit Stromwähler, Stromwender und

Rheostat, bei *G* ein Umschalter für abwechselnde Wirkung des faradischen oder des galvanischen Stroms, unten eine Schieblade für diverse Elektroden, Schwämme, Leitungs-Schnüre, Chemikalien und dgl.

Wenn ich mich auch, wie oben, Seite 8, begründet, bei stationärem Gebrauche im Hause des Arztes, nicht für die Anwendung von Tauchbatterien zu galvano-therapeutischen Zwecken erwärmen kann, so will ich doch, um die zugehörigen Schilderungen zu vervollkommnen, den in Deutschland sehr verbreiteten und beliebten Stöhrer'schen Tauchelementen einige Worte widmen. Während früher

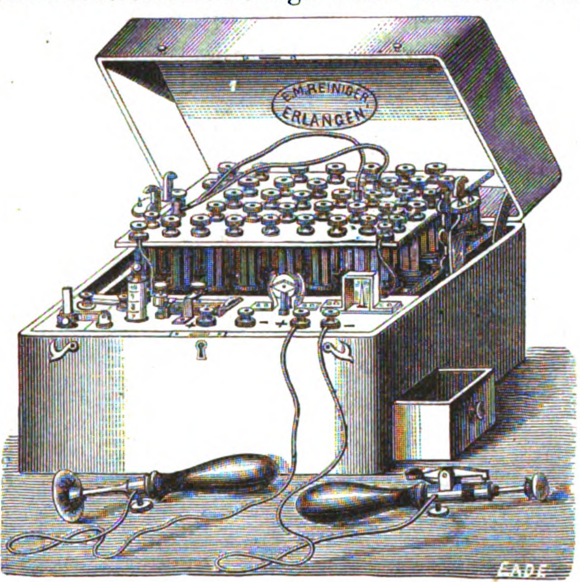


Fig. 13. Reiniger's Tauchbatterie.

die Stöhrer'schen Handbatterieen dadurch in Thätigkeit gesetzt wurden, dass man mittels einer zu lösenden Handhabe Kohle- und Zinkplatten in die unter denselben befindliche Säure durch Hoch- oder Tiefstellen einsenkte, wie in Figur 14 ersichtlich, wird bei dem neuen Apparate die den Strom erregende Flüssigkeit durch Schiefstellen des ganzen Elementenkastens mit den Metallen in Contakt gebracht und dadurch der Strom erzeugt. Der Apparat, in Figur 12 in $^1/_8$ natürlicher Grösse abgebildet, wiegt mit Füllung 7 Kilogramm. Es ist an demselben neben den Elementen ein Galvanometer angebracht, um die Stärke der Ströme zu messen, sowie ein praktischer Stromwender, um deren Richtung zu verändern.

Einen brauchbaren und compendiösen Tauchelementenapparat hat E. M. Reiniger in Erlangen construirt und gebe ich

in Figur 13 eine Abbildung desselben. Solcher enthält ausser einer bestimmten Zahl von Tauchelementen (20 bis 30, je nach Wahl des Käufers) einen kleinen Induktionsapparat mit den nöthigen Umschaltevorrichtungen, Galvanoskop, Stromwähler, Stromwender etc., und ist besonders für praktische Aerzte auf dem Lande zur Ausführung elektrotherapeutischer Thätigkeit geeignet.

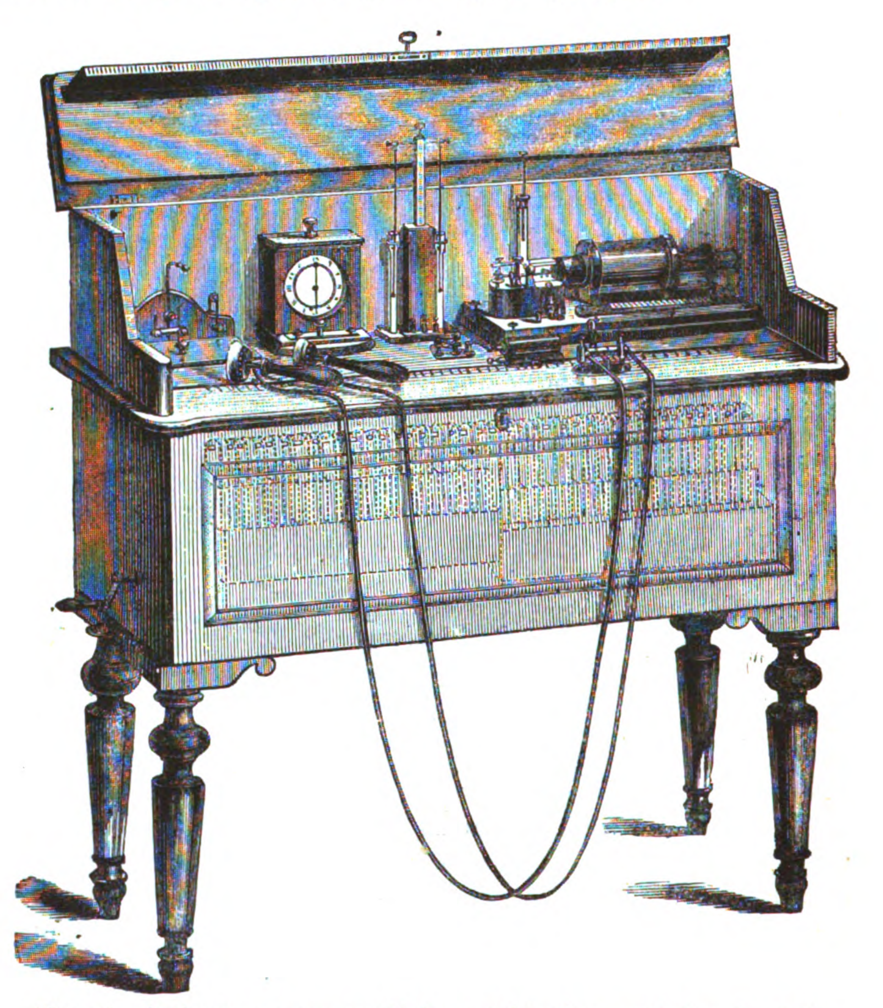


Fig. 14. Stöhrer's grosser combinirter elektrotherapeutischer Apparat.

In Figur 14 ist Stöhrer's grosser combinirter elektrotherapeutischer Apparat für Spezialisten abgebildet. Die auf dem Tische angebrachten Instrumente erfüllen den gleichen Zweck wie die von mir benutzten Apparate der Figur 11. Statt einer ständigen Kupfervitriolbatterie ist dagegen im Stöhrer'schen Gesammtapparate eine

Batterie von vierzig aus Kohlen- und Zinkplatten zusammengesetzten Tauchelementen angebracht, für welche die erregende Flüssigkeit mittels einer seitlich an dem Apparate sichtbaren Kurbel in die Höhe gehoben und wieder herabgesenkt werden kann. Uebrigens liefern Dr. Stöhrer & Sohn, sowie jede andere deutsche Firma auf spezielle Bestellung auch die Einrichtungen, wie sie von mir empfohlen und in Figur 11 nach meinem französischen Muster abgebildet sind.

Beard und Rockwell bezeichnen es als einen grossen Nachtheil der allgemeinen Elektrisation, dass deren Ausübung so sehr viel Zeit und Mühe erfordere — und in der That ist es dem beschäftigten praktischen Arzte kaum möglich, auf die bisher übliche Methode eine, wenn auch nur kleine Zahl von Kranken täglich eingehend zu behandeln. Der Zweck der allgemeinen Elektrisation ist nach den Angaben der genannten Forscher, „einen jeden Theil des Körpers unter den Einfluss des elektrischen Stroms zu bringen, soweit dies durch äusserliche Applikationen möglich ist". Dies



Fig. 15. Elektrotherapeutische Massirrolle.

wird erreicht, wenn man den negativen Pol unter die Füsse oder das nackte Gesäss in Form einer Kupferplatte legt, während die positive Elektrode nach und nach auf die ganze Oberfläche des Körpers, von Minute zu Minute den Ort der Applikation verändernd, applicirt wird. Zu diesem Zwecke kann sowohl der faradische als der galvanische als auch der gemischte galvanofaradische Strom dienen. Die allgemeine Elektrisation erfordert demnach den freien Zutritt zu einem jeden Theile der Körperoberfläche. Als positive Elektroden dienen die üblichen Platten, Knöpfe und Schwämme, sowie die eigene mit Wasser befeuchtete Hand des Operateurs. Ich benutze zu diesen Zwecken sowohl eine mit Waschleder überzogene 10 Centimeter lange, 3 Centimeter dicke Kohlenrolle (Fig. 15), welche mit dem positiven Leitungsdrahte verbunden, leicht und rasch über alle Theile des entblössten Körpers zu gleiten vermag, als auch einen eigenthümlichen, nach dem Prinzipe der „unpolisirbaren Elektroden" angefertigten kleinen Apparat, welcher insofern höchst bequem zur allgemeinen Faradisation ist, als er die befeuchtende Flüssigkeit in sich selbst trägt.

Der kleine Apparat (Fig. 16) ist den bekannten Anfeuchtern für Copirbücher nachgeformt. Der Griff *a b* dieser Elektrode ist hohl und aus dickwandigem Glase geblasen; von der Eintrittsstelle der Stromleitung *s* geht ein vernickelter Kupferstab durch den Griff. Der Kupferstab endet in ein Kegelventil *m*, das durch eine kleine Spiralfeder *n m* in die Pforte zwischen der Höhle des gläsernen Griffs und der Metallkapsel *c d* eingepresst wird und die erstere von der letzteren abschliesst. In die Metallkapsel *c d* ist ein Stück zarten porösen Filzes *e* mittels Schrauben eingeklemmt. Der Filz bildet den untersten Theil der Elektrode; bei *a* kann der Glasgriff geöffnet und mit Wasser oder Salzlösung gefüllt werden. Wird nun auf den Knopf *s* gedrückt, so öffnet sich das Ventil *m* und der in die Metallkapsel *c d* eingeklemmte Filz, welcher mit dem untersten Theile des Stabes Strom-Contakt hat, wird genügend mit Feuchtigkeit durchtränkt. Fängt der Filz zu trocknen an, so hat man nur nöthig auf den Knopf *s* zu drücken, und sofort ist derselbe durchfeuchtet und leistungsfähig. Man hat bei dieser Art von Elektroden keine Wassergefässe zum Eintauchen nöthig.

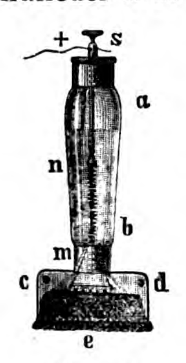


Fig. 16.
Sich selbst befeuchtende Elektrode.

Die Vielgestaltigkeit neurasthenischer Erscheinungen erfordert, wie wir später sehen werden, mannigfache Abänderungen in den Applikationsmethoden und verschiedenste Benutzung einzelner Spezialapparate, insbesondere vielfachen Wechsel der Form und Grösse der Elektroden. Ich gebe in Figur 17 die Abbildungen einer Anzahl derartiger Instrumente nach Reiniger's Modellen, unter denen ich insbesondere auf No. 9 und 15 aufmerksam mache. No. 9, eine unpolisirbare Elektrode, ist insbesondere bei lange andauernder Applikation galvanischer Ströme zur Vermeidung von Verätzungen der Haut, anzuwenden, während die pneumatische Elektrode No. 15 von selbst am Körper des Patienten haftet und dadurch als indifferenter Pol bei der allgemeinen Faradisation sehr brauchbar ist. Besonders empfehlenswerth zur Ausübung kräftiger Hautreize sind die Elektrodenpinsel und die Elektrodenbürste (Fig. 18 u. 19) von Ernst Petzold in Chemnitz; die letztere leistet, durch den Umstand dass beide Elektroden in eine Fläche zusammengefasst sind, ganz vorzügliche Dienste. Die aus weichen Metallborsten bestehenden Drahthaare sind in 2 Rechtecken von einander isolirt zusammengefügt und je durch eine Klemmschraube mit dem positiven und

negativen Pol eines Induktionsapparates verbunden. Eine Doppelschnur führt der Bürste den Strom zu. Die Wirkung ist eine sehr kräftige, ausschliesslich aber zur elektrischen Pinselung und zur elektrischen Moxe, nicht aber zu anderen elektro-therapeutischen Prozeduren geeignet. Die Anwendungsweise der hübschen Petzoldschen Vorrichtung ist in Figur 19 auf der nächsten Seite abgebildet.



Fig. 17. Elektrodenhalter und Elektrodenknöpfe.

1, 2, 6. Elektrodenhalter mit Stromunterbrecher. 4—8. Verschiedene Formen von Elektrodengriffen. 9. Unpolisirbare Elektrode. 10. Elektrodengriff für elektro-gymnastische Uebungen. 11. Doppelelektrode. 12. Elektrische Bürste. 13. Ohrenelektrode. 14. Gürtelelektrode. 15. Pneumatische, selbsthaftende Elektrode. 16. Elektrischer Pinsel. 17. Unter die Kleider zu schiebende Elektrode.

Als Plattenelektroden, sowie insbesondere zum Auflegen auf den Leib, sind die neuen Reiniger'schen Kohlenpulversäcke (Figur 20) sehr geeignet, da sie sich an alle Körpertheile, wenn gut durchfeuchtet, leicht anschmiegen; dieselben bestehen aus einem weichen, mit Kohlenpulver gefüllten Flanellkissen, das mit einer Klammer zur Verbindung mit dem Stromkreise versehen ist.

Eine allgemeine Faradisations-Sitzung nimmt zum Mindesten, einschliesslich der Pausen eine halbe bis dreiviertel Stunden in Anspruch, ist für den Operateur äusserst ermüdend, für den Patienten, wenn nicht auf das Genaueste dosirt auch manchmal unangenehm und verlangt eine Ausdauer, die man bekanntlich gerade



Fig. 18. Elektrodenbürste.

Fig. 19. Anwendungsweise der Petzold'schen Bürste.

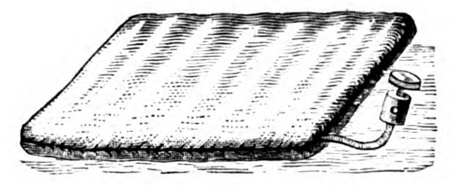


Fig. 20. Elektrodenkissen.

bei Nervenleidenden selten findet. B. und R.[1]) legen ein grosses Gewicht darauf, die Stärke und Quantität des Stromes während der Applikation rasch zu modifiziren und zu wechseln, was sie durch Spezialeinrichtungen an den Spiralen ihrer Induktionsapparate be-

1) Beard und Rockwell, Praktische Abhandlung über die med. Verwerthung der Elektricität. Deutsch von Dr. R. Väter v. Artens. Prag 1874. Pag. 151 ff.

werkstelligen. Sie schliessen den betr. Abschnitt ihrer Schilderungen mit den Worten: „Leichtigkeit, Geschicklichkeit und Fertigkeit, mit diesen Methoden die Stärke und Qualität des Stromes zu modificiren, ist ein sehr wichtiges Geheimniss des Erfolgs bei der Anwendung der allgemeinen Elektrisation. Ein geschickter Operateur wird mit einem starken Strom weniger Unbehagen verursachen, als ein ungeschickter mit einem sehr schwachen."

Das von Beard und Rockwell ausgebildete Verfahren umfasst, wie gesagt, die allmählige Bestreichung der gesammten Körperoberfläche mittels der positiven Elektrode, und haben auch die deutschen Aerzte, welche in den jüngsten Monaten ihre betreffenden Erfahrungen publicirt, sich voll und ganz der amerikanischen Methode angeschlossen.[1]) Der Patient wird ausgekleidet, auf einen Stuhl ohne Lehne gesetzt und ihm unter das nackte Gesässe oder die Füsse eine mit Flanell oder Waschleder bezogene Metallplatte eventuell eine gut vernickelte Kupferplatte gelegt, welche mit dem negativen Pole des Induktionsapparats Stromverbindung hat. Die Flanellplatten werden vor Gebrauch in warmes Wasser getaucht, unbezogene Metallplatten dagegen nur leicht erwärmt. Es wird hierauf mit der anderen durchnässten Elektrode der Hals, besonders rechts und links vom Rückgrat (2 Minuten lang) bestrichen, dann, mit theils labiler, theils stabiler Stromwirkung die gesammte Rückenmuskulatur bearbeitet (Dauer 3 Minuten), dann ebenso Brust- und Bauchmuskulatur begangen (wieder 3—4 Minuten), sodann auf die oberen und unteren Extremitäten auf jeder Seite je 1 bis 2 Minuten lang die Stromwirkung ausgeübt (zusammen 4 bis 5 Minuten) und schliesslich der Kopf durch Auflegen der sogenannten elektrischen Hand (1 bis 2 Minuten lang) vom Strome beeinflusst. Die Applikation des Stroms mit der elektrischen Hand geschieht bekanntlich auf die Weise, dass der Arzt die eine befeuchtete Elektrode in die linke Hand nimmt und mit der befeuchteten Rechten Kopf und Gesicht des Patienten bedrückt und bestreicht, oder je nach Stellung und Bequemlichkeit umgekehrt verfährt.

Ich habe gefunden, dass es in Bezug auf den physiologischen Effekt bei Anwendung der allgemeinen Faradisation meist einerlei ist, welchen Pol man als Fusspol anwendet, resp. welchen man als stabile oder labile Elektrode benutzt. Handelt es sich hier ja stets um Wechselströme! Zu beachten ist nur, dass am sogenannten

1) Dr. Franz Fischer, die allgemeine Faradisation, Archiv für Psych. etc. Bd. XII, Heft III. 1881.



„negativen" Pole, demjenigen des Oeffnungsschlages, bekanntlich die Wirkung eine kräftigere ist, als am „positiven" Induktionspole.[1]) Ich pflege deshalb während jeder Applikation, mittels eines geeigneten Stromwenders in der Hälfte der Wirkungszeit ohne die Elektroden vom Körper zu entfernen die Pole zu wechseln. Man findet bei Induktionsströmen am leichtesten den + oder — Pol durch das Gefühl. Auf Jodkaliumstärkelösung wirkt der positive Pol des Induktionsapparates reducirend. Jod wird frei und die Stärkelösung blau gefärbt, wodurch man den positiven Pol erkennt. Bei manchen Applikationen, insbesondere bei der später noch zu besprechenden elektrischen Gymnastik und der faradischen Erschütterung des Unterleibs ist es von Vortheil gleichartig wirkende Pole zu benutzen. Um diese Wirkung zu erreichen, dient die in die physiologische Elektrotechnik schon lange eingeführte Helmholtz'sche Modifikation des Wagner'schen Hammers, wodurch obiger Zweck annähernd erreicht wird. (Fig. 21.)

Bei dieser Modifikation des Wagner'schen Hammers geht der von dem stromgebenden Elemente A kommende Strom je nach Oeffnung oder Schliessung des Contakts am Wagner'schen Hammer zwei Wege. Ist der Contakt geöffnet, d. h. berührt der Platinstift b die Feder a c nicht, so geht der Strom von A nach der Säule B durch die Schrauben d und d_1 hindurch, von d_1 nach b, von hier nach der primären Rolle F, von dieser zum kleinen Hammer-Elektromagneten a_1, von da durch die Elektromagnetspule zur Säule E und von hier bei h zum Elemente A zurück. Sobald aber der Strom um den Elektromagneten a_1 herumgeht, wird der Hammer c angezogen, in Folge dessen der Strom von seinem Wege durch die Säule B nach a und e, direkt durch die Säule E, bei fast verschwindend

1) Es handelt sich bei der physiologischen und therapeutischen Applikation der Induktionsströme, wie mehrfach erwähnt, vornehmlich um Erschütterungswirkungen, und zwar um Verwendung des bei Beginn einer jeden, durch die Vibrationen des Wagner'schen Hammers herbeigeführten Unterbrechung entstehenden Oeffnungsschlags. Durch die in ihrer Richtung verschiedenen im Apparate entstehenden Induktionsströme wechseln die Pole bei jeder Unterbrechung und zwar so, dass bald der eine, bald der andere positiv oder negativ wird. Die Elektrotherapeuten pflegen, nach der Richtung des Oeffnungsstroms die Elektrode, durch welche derselbe den Körper verlässt, den „negativen" Pol des Apparats zu nennen. Physikalisch kann diese Bezeichnung nicht als richtig gelten, da immer zwei entgegengesetzte Ströme abwechselnd die Induktionsspirale verlassen, denn der Nadel-Ausschlag eines unter geeigneten Vorsichtsmassregeln eingeschalteten Multiplikators ist bei Schliessung der Kette dem Ausschlag, welcher beim Oeffnen derselben entsteht, entgegengesetzt.

kleinem Widerstande nach dem Elemente *A* zurückkehrt. Die unterschiedliche Wirkung dieser Modifikation von der ursprünglichen Construktion des Wagner'schen Hammers liegt darin, dass perpetuirlich ein Strom durch die primäre Spirale hindurchgeht, welcher nicht aufhört, sondern je nach Stellung des Hammers nur geschwächt wird, wodurch die Oeffnungs- und Schliessungs-Induktionsströme nicht in so bedeutendem Grade, bezüglich ihrer Intensität und Spannung, differiren können, wie ohne diese Vorrichtung. Einen besonderen Apparat für An- und Abschwellung der Wirkung während der Applikationsdauer hielt ich nicht für nöthig, da der gleiche Effekt mittels Ein- und Ausschiebens des Eisenkerns oder der Induktionsrollen für primären und sekundären Strom erzielt wird. Ich benutze meist die Ströme der sekundären Spirale und richte mich in Bezug auf deren Stärke nach dem Effekte der Muskelcontractionen und der Empfindlichkeit des Patienten. Die Zeitdauer der Applikationen modificire ich je nach Indikation des einzelnen Falles, niemals jedoch, nach Abrechnung der Pausen, in toto unter zehn Minuten herabgehend. Früher, d. h. kurz nach Erscheinen des Beard'schen Buches über Nervenschwäche [1]) hielt auch ich mich streng an die obengeschilderte Methode der Amerikaner. Bei der verhältnissmässig bedeutenden Zahl von Neurasthenikern aber (vgl. Seite 45), welche im Laufe der verflossenen Jahre von mir behandelt wurden, hielt ich es für indicirt zu erproben, ob nicht der gleiche Effekt der Heilung durch Vereinfachung der Methode der allgemeinen Faradisation in einzelnen Fällen zu erzielen sei. Bei einer grösseren Zahl beschränke ich daher die faradische Applikation und verfahre in folgender Weise: Als stabilen Pol benutze ich die oben erwähnte vernickelte Kupferplatte, auf welche sich der Patient mit

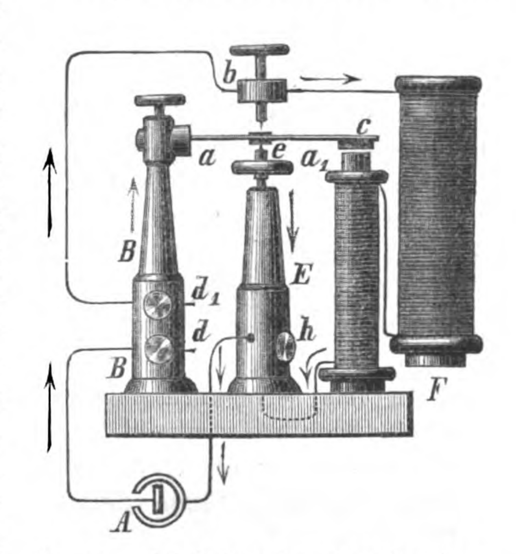


Fig. 21. Helmholtz'scher Unterbrecher.

1) G. M. Beard. Die Nervenschwäche (Neurasthenia) etc. deutsch von Dr. M. Neisser. Leipzig 1881.

dem nackten Gesässe setzt, mittels der labilen Rollenelektrode (Fig. 15) 2 Minuten lang die Rückenmuskulatur begehend, indem ich unter dem Hemde kräftig aufdrückend auf- und abfahre, hierauf theile ich den Draht der labilen Elektrode gabelförmig in 2 Hälften, indem ich mit jedem Drahtende eine mit Waschleder überzogene kugelförmige Elektrode verbinde, solche dem Patienten befeuchtet in je eine Hand gebe, so dass der Strom, vom Nacken aus sich theilend und die oberen Extremitäten durchfliessend, das gesammte dortige Muskelsystem in Erschütterung versetzen kann; die Stromstärke wird hierbei an- und abschwellend dem Behagen des Patienten gemäss regulirt. Dauer dieses Theils der Procedur 4 Minuten. Zur Beeinflussung der unteren Extremitäten dient eine mit durchfeuchtetem Flanell bezogene Metallplatte, auf welche der Patient die entblössten Füsse stellt, so dass der Strom vom Nacken bis in die Fusssohlen sich erstreckt. Dauer 4 Minuten. Zum Schlusse lasse ich nach Wegnahme der Nackenelektrode den Strom noch 5 Minuten lang quer durch den Unterleib gehen, um insbesondere, wo dies mir indicirt erscheint, energisch auf die Bauchmuskulatur sowie die Sympathikusgeflechte einzuwirken. (Mit nur 10—12 Unterbrechungen pro Sekunde.) Gesammtdauer der Applikationen: 15 Minuten.

In manchen ganz leichten Fällen habe ich die Behandlungsmethode noch mehr modificirt und leite den Strom ganz einfach vom Nacken aus ein, den zweiten Pol fünf Minuten in die zusammengefalteten Hände der Patienten legend. Die folgenden 5 Minuten schicke ich mittels der erwähnten Fussplatte den Strom durch die Beine und schliesslich lege ich 5 Minuten lang den 2. Pol in Form einer grossen biegsamen, mit befeuchtetem Waschleder bezogenen Bauchplatte auf den Unterleib. Zur Faradisation des Kopfes benutze ich stets meine befeuchtete Hand.

Spezielle Klagen des Patienten erheischen selbstverständlich spezielle Applikationsmethoden. So insbesondere die Unterleibsnervenschwäche (Enteropathie) und die mit Pollutionen einhergehende Geschlechtsschwäche, die Angina pectoris, der Kopfdruck etc. In sehr vielen Fällen von beginnender Neurasthenie lässt sich die Krankheit auf Unterleibsnervenschwäche zurückführen, und genügt in diesen Fällen schon die einfache Durchleitung des faradischen Stroms durch den Unterleib zur Herbeiführung der Heilung. Ebenso bei sexuellen Ursachen die Faradisation der zugehörigen Muskel- und Nervencomplexe, bei nervösem Asthma die Faradisation der Brustmuskeln, bei Kopfdruck die elektrische Hand etc.

Um dem Arzte Gelegenheit zu bieten, in bequemer Weise die oben geschilderten Manipulationen vorzunehmen, habe ich neuerdings einen eigenthümlichen Induktionsapparat konstruirt, welcher es ermöglicht, ohne bedeutendes Instrumentarium alle faradischen Manipulationen überall und nachdrücklichst auszuüben. Das stromgebende Element sowohl, als auch der Induktionapparat sind in den Griffen der Elektrodenknöpfe selbst enthalten. In dem Griffe der Elektrode *D*, Fig. 22, befindet sich das kleine Zinkkohlen-Element *p z*. Die erregende Lösung *w* bespült Kohle und Zink, wenn das Instrument in der Stellung, wie die Abbildung zeigt, oder

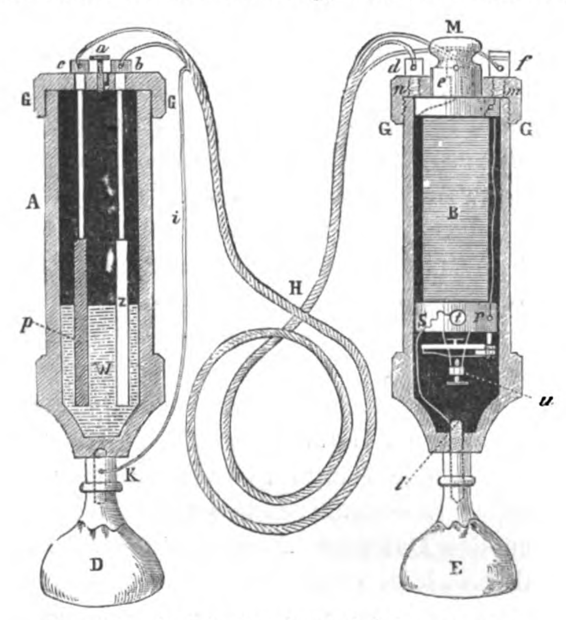


Fig. 22. Stein's Tascheninduktionsapparat.

in irgend welcher Neigung gehalten wird. Der entstehende Strom geht von *p* nach *c* durch das Kabel *H* nach *d*, *n*, von *n* durch die in der sekundären Rolle *B* steckende primäre Induktionsrolle, welche auf der Abbildung selbstverständlich nicht sichtbar sein kann, hindurch nach der Klemme *f* und von hier durch das Kabel *H* zurück nach der Klemme *b* und dem Zinkpole *z*. Die Drahtenden der beiden Wickelungen der Induktionsrolle sind so gelagert, dass der primäre Induktionsstrom bei *s* und *r*, der sekundäre inducirte Strom bei *t* und ebenfalls bei *r* die Induktionsspirale verlassen. Von *r* geht die Drahtverbindung des primären Stroms nach *f* und diejenige des sekundären Stromes nach *e* (in der Zeichnung, da hinter dem Knopfe *M* liegend, punktirt abgebildet). Von *s* aus

führt eine Drahtverbindung nach *l*, von wo aus der Strom nach dem Elektrodenknopfe *E* gelangt. Was die Weiterleitung des sekundären Stromes anbelangt, so führt dessen positiver Endpol von *t* ebenfalls nach *s* und von hier gleichfalls nach *l* und dem Elektrodenknopfe *E*. Von dem Knopfe *e* führt ein dritter, in das Kabel *H* eingelassener Leitungsdraht durch *i* nach *k* und steht hier mit dem Elektrodenknopfe *D* in Verbindung. Um statt des primären den sekundären Strom in Anwendung zu bringen, hat man nur nöthig, das Drahtende, welches in *e* steckt, von *e* nach *f* umzuschalten. Werden beide Knöpfe *E* und *D* befeuchtet auf den menschlichen Körper aufgesetzt, so ist der Induktionsstrom geschlossen, und zwar je nach der Einschaltung bei *e* und *f* der primäre oder der sekundäre Strom. In unserer Zeichnung ist die Schaltung für den sekundären Strom angebracht. Derselbe geht in diesem Falle von *r* nach *f*, von *f* durch das Kabel hindurch nach *i*, von *i* nach *k*, von *k* nach *D*, von *D* durch den menschlichen Körper hindurch nach *E*, von *E* nach *l*, von *l* nach *s*, von *s* nach *t* und von *t* in die sekundäre Wicklung der Spirale zurück. Der Weg des primären Stromes würde, wenn von *f* nach *e* umgeschaltet worden wäre, der folgende sein: von *s* nach *l*, von *l* nach *E*, von *E* durch den menschlichen Körper nach *D*, von *D* nach *k*, von *k* nach *i*, von *i* durch das Kabel *H* nach *e*, von *e* in die primäre Rolle der Induktionsspule *B* zurück. Der Knopf *M* steht mit einer Metallhülse (Dämpfer) in Verbindung, welcher den Kern der Induktionsrolle (Eisendrahtbündel) umgiebt. Durch Ausziehen und Einschieben des Dämpfers *M* kann die induzirende Wirkung der Ströme regulirt, d. h. gestärkt und abgeschwächt werden. Ebenso können durch Ausziehen und Einschieben des Dämpfers *M* sogenannte an- und abschwellende Induktionsströme erzeugt werden. Unterhalb *s r* ist der Stromunterbrecher in einer der vorliegenden Konstruktion eigenthümlichen Weise angebracht. An dem Schräubchen *u* kann der Unterbrechungshammer regulirt werden, um Unterbrechungen von kürzerer oder längerer Dauer zu erzielen. Zu diesem Behufe müsste der Apparat auseinandergeschraubt werden, was bei *G G* zu ermöglichen ist.

Soll der Apparat in Gebrauch genommen werden, so wird die Büchse bei *G G* (Fig. 22) aufgeschraubt, um das kleine Zinkkohlen-Element mit erregender Flüssigkeit zu füllen. Es genügen hierzu ca. 15 Kub.-Ccm. einer Lösung von 100 Gr. doppeltchromsaurem Kali auf 1000 Gr. Wasser, welchem man 80 Gr. Schwefelsäure zugesetzt hat. Jedem Apparate werden 80 Gramm einer Salzmischung



beigegeben, welche, in 750 Gr. Wasser gelöst, eine für 50 Füllungen hinreichende Erregungsflüssigkeit geben. Ist das Element aus dem beigegebenen, zu etwa $^3/_4$ gefüllten kleinen Messgefässe mit dieser Flüssigkeit versehen und wiederum verschraubt, so muss der Apparat bei momentanem Nichtgebrauch so aufbewahrt werden, dass die erregende Flüssigkeit das Metall (*z*, Fig. 1) nicht bespülen kann, was durch einfaches Aufstellen in der umgekehrten Richtung, welche die Abbildung angibt, erreicht wird. Bei *a* ist ein kleines Schraubenventil angebracht, welches man vor dem Zuschrauben des Elements nach dessen Füllung öffnet, um die durch das Zuschrauben sich komprimirende Luft, sowie sich bildende Gase entweichen zu lassen. Nach dem festen Zuschrauben der Hartkautschukbüchse wird das Schräubchen *a* ebenfalls wieder fest eingeschraubt. Die Stifte der Leitungsdrähte sind mit eingefeilten Strichen versehen, um richtig in die Klemmen *k*, *b*, *c*, *d*, *e f* eingefügt zu werden, und zwar so, dass die Striche den Ziffern der Klemmen entsprechen. Der Draht mit einem Striche gehört demnach in die mit Nr. 1 versehene Klemme, der Draht mit zwei Strichen zur Klemme Nr. 2, der Draht mit drei Strichen zur Klemme Nr. 3, und zwar gleichmässig bei beiden Apparaten.

Bei Handhabung des Instrumentes ist insbesondere auf Reinhaltung des Theiles zu sehen, welcher das galvanische Element enthält. Sofort nach Füllung des Griffes (Fig. 22 *A*) ist der Apparat bei richtiger Einfügung der Verbindungsdrähte in Thätigkeit, was sich durch ein aus dem zweiten Griffe (*B*) hörbares Schnurren kundgibt.

Mit dem geschilderten Apparate lässt sich sowohl die elektrische Massage mittels der Seite 15 abgebildeten Massirrolle, als auch die elektrische Gymnastik ausüben. Letztere leistet insbesondere bei Muskelerschlaffung und Muskelschwäche ganz vorzügliche Dienste. Dieselbe wird so ausgeübt, dass der Patient zwei metallische Hanteln mit der rechten und linken Hand ergreift, auf welche die Griffe mit den oben geschilderten, mittels Kabel verbundenen Apparaten aufgeschraubt sind. Der Patient macht hierauf nach bekannten Vorschriften die gymnastischen Stossübungen, Drehbewegungen, An- und Abziehen der Arme und dergleichen, während ein in geeigneter Weise dosirter faradischer Strom die Muskulatur anregt. In dieser Weise ersetzt unter Umständen der faradische Strom den Gymnasten, wie solches Verfahren in der schwedischen Heilgymnastik zur Anwendung kommt. Stösst z. B. der Patient die Arme, während der faradische Strom wirkt, nach vorne, so dass auf diese Weise die Extensoren in Thätigkeit sind, so wirkt



der faradische Strom gleichsam wie der Gymnast antagonistisch, indem er die Beugemuskeln gleichzeitig zur Kontraktion bringt. Es wird durch dieses Verfahren eine sehr energische Muskelthätigkeit nach allen Richtungen hin hervorgerufen, und hierin, sowie in der Reflexwirkung der Muskelthätigkeit auf die nervösen Centralorgane scheint sowohl bei der elektrischen Massage, als bei der elektrischen Gymnastik der günstige Einfluss auf Neurastheniker zu bestehen.

Zur Ausübung der elektrischen Massage hat im Jahre 1882 ein amerikanischer Arzt Dr. John Butler eine recht ingeniöse Vorrichtung, unter Benutzung der früher auch für ärztliche Zwecke, insbesondere in England, vielfach in Gebrauch gewesenen magneto-elektrischen Rotationsapparate, erdacht (Fig. 23). Das Instrument besteht aus einer metallenen mit Waschleder überzogenen Walze *d e*, dem Elektromagneten *c* und dem permanenten Magneten *a b*, an dessen Polen der Elektromagnet *c* vorbeirotirt und dessen Bügel *a* gleichzeitig als Handhabe dient. Indem die Walze *d e* auf den zur elektrischen Massage bestimmten Körpertheil aufgesetzt wird, geräth sie durch Aufpressen und gleichzeitiges Schieben in Umdrehung, welche Bewegung sich durch das Zahnräderwerk *f* auf den drehbaren elektromagnetischen Doppelinduktor *c* überträgt. Der letztere dreht sich alsdann genügend rasch vor den Polen des permanenten Elektromagneten vorüber, um Induktionsströme in seinen Spulen zu erzeugen, welche durch die Walze *d e*, sowie durch die mittels Leitungsschnur bei *a* befestigte Kissenelektrode *m n* (vergl. Figur 20) dem menschlichen Körper zugeführt werden. Das Kissen *m n* wird an einer indifferenten Stelle des Körpers, etwa unter das Gesässe gelegt, während mit der Walze die Körperoberfläche bearbeitet wird. Trotz der Originalität der Erfindung sprechen zwei Umstände gegen die Verwendbarkeit des Apparates: erstens entstehen heftig stossende und schmerzhafte Induktionsströme von sehr ungleicher, fortwährend wechselnder Intensität, welche je nach der Richtung, welche die Walze erhält, sowie je nach der Schnelligkeit des Streichens sich fortwährend in Qualität und Quantität ändern, und zweitens ist das Instrument an und für sich äusserst schwer,

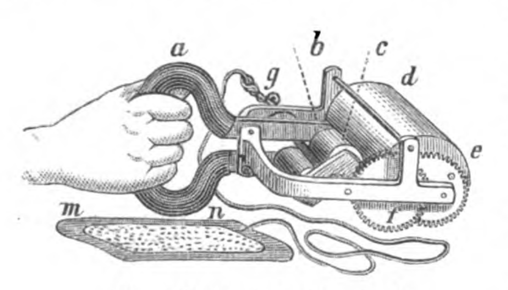


Fig. 23. Magnet-Massirrolle.

weil ziemlich umfangreich und dadurch kaum dauernd zu handhaben. Ich wollte nicht unterlassen, zur Vervollständigung meiner Schilderungen des einschlägigen Instrumentarius, auch dieses Apparates Erwähnung zu thun, insbesondere weil derselbe in der deutschen psychiatrischen Literatur ohne verherige Prüfung empfohlen wurde.

Was die allgemeine Galvanisation, sei es in direkter Applikation auf den menschlichen Körper, sei es durch Vermittelung des elektrischen Bades (vgl. das folgende Kapitel) anbelangt, so habe ich von derselben bei ausgesprochener Spinalirritation günstige Wirkungen zu verzeichnen. Zu anderen Zwecken habe ich die Methode nicht herangezogen. Ich lasse die nackten Füsse des Patienten auf eine erwärmte, mit der Kathode der Batterie verbundene Metallplatte aufsetzen. Die Anode schiebe ich in Form der in Figur 24 abgebildeten, mit porösem Waschleder überzogenen befeuchteten Nackenplatte zwischen den Halskragen und die ersten Brustwirbel des Patienten ein, so dass solche auf dem oberen Theile der Wirbelsäule in einer Länge von etwa 15 Centimetern und einer Breite von 4—5 Centimetern fest aufliegt. Die Elektrode ist von einem leicht biegsamen Metalle gearbeitet, um sie durch Eindrücke den Körperformen des Patienten anpassen zu können. Die ersten fünf Minuten lasse ich diese Applikation stabil in Wirksamkeit, die zweiten fünf Minuten der Sitzung wirke ich durch die labile Galvanisation, indem ich an Stelle der Anodenelektrode die Rolle (Fig. 15) anfüge und den ganzen Rücken, rechts und links von den Dorsalfortsätzen, von oben nach unten, sowie die Dorsalseite der Beine längs des Nervenverlaufs befahre.



Fig. 24. Nackenelektrode.

Die von Beard erwähnte sogenannte „centrale Galvanisation“, welche ähnlich wie die allgemeine Faradisation in einem Bestreichen des entkleideten Körpers, mittels der Anode bei Lokalisirung der Kathode auf den Leib besteht, halte ich für vollkommen entbehrlich. Die von dem genannten Autor in dieser Richtung mitgetheilten Erfolge bei Hysterie, Hypochondrie, Chorea, Neurasthenie, nervöser Dyspepsie u. s. w. werden gleichartig zum Theil mit der allgemeinen Faradisation, zum Theil mit der Franklinisation (vgl. Kapitel 3) erzielt. Dem Organismus kann durch die Intensität andauernder Wirkung des galvanischen Stroms auf das centrale Nervensystem, insbesondere bei Neurasthenikern leicht geschadet werden, weshalb, da ja gleiche Resultate mit dem, die Central-

organe weit weniger irritirenden faradischen Strome erreicht werden, ich von der „centralen“ und „allgemeinen Galvanisation“ meist absehen konnte. Beard's Prinzip der sogenannten „centralen Galvanisation“ ist übrigens auf die längst bekannte polare Methode Brenners zurückzuführen, deren Technik in jedem neueren Handbuche der Elektrotherapie zu finden ist.

Diejenigen Aerzte, welche in diesem oder jenem Falle die centrale Galvanisation in Anwendung zu ziehen gedenken, werden sich dabei des Gebrauchs eines geeigneten Rheostaten, insbesondere bei Galvanisation des Kopfes, nicht entschlagen können, weshalb ich auch hierüber einige Worte beifüge.

Für therapeutische Zwecke sind die einfachen Flüssigkeitsrheostaten vollkommen ausreichend, wie denn überhaupt die complicirten und verhältnissmässig sehr theuren Metall- oder Graphit-Rheostaten mit Stöpsel- oder Kurbel-Vorrichtung, wie sie Brenner nach dem Vorbilde der telegraphischen Technik in die ärztliche Praxis eingeführt hat, für letztere mir entbehrlich scheinen und nur da in Gebrauch zu ziehen sind, wo es sich um wissenschaft-



Fig. 25. Reiniger's Elektrode mit Widerständen.

liche Beobachtungen und eine mathematisch genaue Graduirung der Stromstärke handelt. Sowohl für den prakt. Arzt, als für den Patienten ist es gleichgültig, eine genaue Abstufung der Widerstände zu kennen. Ueberhaupt wird bei Stöpsel- und Kurbel-Rheostaten der Hauptzweck des Instruments, das zarte Einschleichen des Stroms, nicht erreicht, vielmehr im Gegentheil ruckweise eine Veränderung der Stromstärke meist bemerkt werden.

Sehr bequem zur Einführung von Widerständen in den Stromkreis ist die Rheostat-Elektrode von Reiniger (Figur 25). Es sind bei diesem Instrumente eine grössere Anzahl Graphit-Widerstände nach Siemens'schen Einheiten in den Griff der einen Elektrode direkt eingesetzt und kann man durch allmähliche Drehung am Griffe, während man die Elektrode benutzt, den Strom verstärken und abschwächen. Die Widerstände gehen von 1 bis 1000 S. E. Jedoch theilt der Apparat die im Allgemeinen erwähnten Missstände der Stöpsel- und Kurbelrheostaten überhaupt.

Ich benutze zur allmählichen Verstärkung und Abschwächung

des Stroms den Flüssigkeits-Rheostaten von Stöhrer, welcher sich auch für eventuelle Anwendung der allgemeinen Faradisation nach Beard und Rockwell insofern vortrefflich eignet, als man mit demselben durch Auf- und Abschieben der in unserer Figur ersichtlichen Skala, das vorgeschriebene An- und Abschwellen der Ströme bequem ausführen kann.

Der Stöhrer'sche Rheostat (Fig. 26), ähnlich dem Runge'schen, besteht aus zwei Glasröhren, bei welchen sich zwei an isolirten Drähten befestigte Zinkknöpfe einschieben und ausziehen lassen. Die Glasröhren werden mit einer concentrirten Lösung von schwefelsaurem Zinkoxyd in destillirtem Wasser gefüllt; zwischen beiden

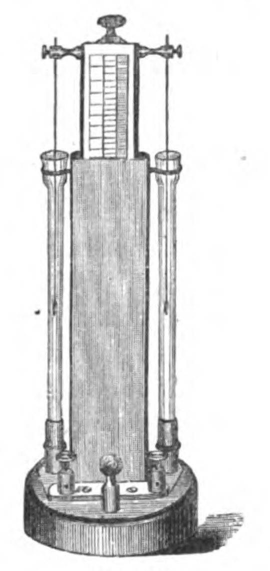


Fig. 26.
Stöhrer's Flüssigkeitsrheostat.

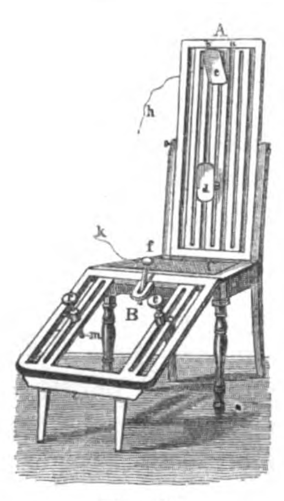


Fig. 27.
Elektrisirstuhl.

Röhren ist eine Skala angebracht, deren Graduirung jedoch keine wissenschaftliche Bedeutung hat; das Concentrationsverhältniss der Flüssigkeit ändert sich in Folge der Verdunstung von Tag zu Tage; das verdunstete Wasser muss hie und da frisch nachgefüllt werden. Bei Benutzung wird das Instrument mittels der in unserer Figur 26 sichtbaren Polklemmen direkt in den Stromkreis eingeschaltet. Der zwischen beiden Polklemmen befindliche Stöpsel dient zur Ein- und Ausschaltung des Rheostaten in den Stromkreis. Steckt der Stöpsel vorn, wie aus Figur 25 ersichtlich, so ist der Rheostat eingeschaltet und der Strom geht durch die Flüssigkeit hindurch. Wird aber der Stöpsel zwischen die beiden Polklemmen eingefügt, so nimmt

der Strom den kürzeren Weg direkt durch den Stöpsel und der Rheostat ist ausgeschaltet.

Länger andauernde allgemeine galvanische Applikationen kann man mittels des in Figur 27 abgebildeten Elektrisirstuhls vornehmen, welcher die grosse Annehmlichkeit bietet, dass es nicht nöthig ist, stets die Elektroden bei stabiler Stromwirkung in den Händen zu halten. An die Knöpfe *c*, *d*, *f*, *e*, *r* können die verschiedensten Formen von Elektroden angeschraubt werden; solche tragen an der Rückseite Klemmschrauben zur Verbindung mit den Strom gebenden Apparaten. Die Rinnen *a*, *b* dienen dazu, die Polköpfe (*c* bis *r*) verschieben und verstellen zu können, so dass alle Theile des Rückens, der Beine etc. mit elektrischen Strömen versehen werden können. Ebenso kann man gleichzeitig mit dieser Vorrichtung getheilte Ströme in die beiden Körperhälften senden. Lehne *A* und Fussstück *B* können nach jeder Richtung in ihrer Gesammtlage verändert, sowie ganz abgenommen werden, so dass nur der Sitz *C* (z. B. für allgemeine labile Faradisation) bleibt. Der Knopf *f* dient zur Elektrisation der Sexualorgane und werden an denselben theils gerade, theils gebogene Elektroden, auch solche zur Einführung in die Vagina geeigneten, angefügt. Bei Galvanisation der Brust und des Leibs, wenn z. B. die Stromschleifen vom Rücken durch den Oberkörper oder das Abdomen geleitet werden sollen, hält der Patient selbst die vordere Elektrode, während die hintere an dem Stuhle befestigt bleibt. Auf diese Weise hat der behandelnde Arzt die Hände zur Regulirung für das Galvanometer, den Stromwender, die Stromwähler und den Rheostaten stets frei, um die oft nothwendigen Modifikationen in der Stromstärke vornehmen zu können.

Bindende Regeln über die jeweilige Modificirung der Applikationsmethoden beider Stromesarten lassen sich nicht geben und werden sich nie aufstellen lassen. Bei der vielköpfigen Gestalt des unter dem Namen der Neurasthenie in den jüngsten Jahren bekannt gewordenen Symptomencomplexes der „Nervosität" muss es dem therapeutischen Taktgefühle des behandelnden Arztes überlassen bleiben in welcher Reihenfolge, sowie in welcher Quantität und Qualität er die allgemeine Elektrisation des leidenden Körpers, sei es durch Faradisation, sei es durch Galvanisation, sei es durch Galvano-Faradisation zu beeinflussen für nöthig findet.

Unter der G a l v a n o - F a r a d i s a t i o n versteht man die gleichzeitige Applikation eines faradischen und eines galvanischen Stromes auf eine bestimmte Körperstelle, mit andern Worten das Faradisiren

eines bestimmten Körpertheils, durch welchen ein galvanischer Strom fliesst. Schon Beard und Rockwell[1]) haben diese Methode des Elektrisirens empfohlen und nach ihnen hat de Watteville[2]) und, dessen Mittheilungen empfehlend, Erb[3]) den gemischten Strom für gewisse Applikationen auf das Wärmste befürwortet. Es entsteht nach Erb dadurch, dass die erregende Kraft des faradischen Stroms überall da einwirkt, wo die modificirende Wirkung des galvanischen Stroms sich geltend macht, eine Summirung der erregbarkeitserhöhenden Wirkung der Kathode des galvanischen Stroms mit der erregenden Wirkung der Kathode des faradischen Stroms. Beide Ströme treffen sich nach de Watteville in den Geweben des Körpertheils, der von den Elektroden umschlossen ist, so dass jeder faradische Reiz auf einen Nerven- und Muskelpunkt fällt, der in einem Zustande erhöhter Reizbarkeit ist. De Watteville sagt weiter: „Es ist möglich, durch die Galvano-Faradisation Effekte zu erhalten, die schwerlich durch die Faradisation allein erreicht werden können. Tiefliegende oder entfernte Theile werden in bemerkenswerther Weise unter den Einfluss des Reizes gebracht. Wir wissen aus der Physiologie, dass der galvanische Strom einen erfrischenden Einfluss auf die Muskeln hat und es lässt sich annehmen, dass unter diesem Einflusse besonders von Geweben, die sich in pathologischem Zustande befinden, eine stärkere Reizung ohne Ermüdung wird ertragen werden können. Ferner möchte ich bemerken, dass die meisten Autoren der Ansicht sind, dass in vielen Fällen es rathsam ist, beide Ströme abwechselnd zu gebrauchen. Wenn demnach nicht eine bestimmte Contraindication gegen den gleichzeitigen Gebrauch besteht, so bewirkt die Galvano-Faradisation eine nicht zu unterschätzende Ersparniss an Zeit und Arbeit. Man kann wohl behaupten, dass da, wo Faradisation allein heilsam ist, die Galvano-Faradisation wahrscheinlich noch besser wirkt, und dass sie in vielen Fällen versucht zu werden verdient, in denen die Galvanisation gewöhnlich allein angewendet wird, z. B. bei atrophischen Paralysen, bestimmten Formen von Neuralgieen, z. B. Ischias, bei Spasmen etc. Sie ist sicher von Nutzen bei rheumatischen Affectionen."

Ich selbst habe die Galvano-Faradisation mit sichtlichem Erfolge im verflossenen Jahre in allen jenen Fällen angewendet, bei welchen

1) Beard und Rockwell a. a. O. S. 127.

2) de Watteville, A., Ueber Galvano-Faradisation. Neurolog. Centralblatt 1882 No. 12.

3) Erb, W., Handbuch der Elektrotherapie. Leipzig 1882. Seite 662.

ich eine combinirte Verwendung des galvanischen mit dem faradischen Strome, wie z. B. bei mit Cerebral- und Spinalirritation einhergehenden neurasthenischen Formen indicirt hielt. Ich führte früher die Doppelapplikation beider Stromesarten entweder mit 4 Elektroden oder abwechselnd mit Hülfe eines rasch die Ströme commutirenden Umschalters aus. Derselbe ist nach bekannten Prinzipien construirt und in Figur 28 in perspectifischer Ansicht, in Figur 29 im Grundrisse dargestellt. Von der galvanischen Batterie führt die Drahtleitung nach den Klemmschrauben *d* und *c*, von der faradischen secundären Rolle führen die Leitungsdrähte nach den Klemmschrauben *b* und *a*. In der perspectifischen Ansicht entsprechen die mit *G* bezeichneten Schrauben dem galvanischen, die mit *F* bezeichneten dem faradischen Strome. Bei *m* und *n* (Fig. 29) sind Schleiffedern angebracht, die auf den Knöpfen 1. 2. 3. herüber- und hinübergeschoben werden können. Stehen nun die Schleiffedern *m* und *n* auf Knopf 1 und 2, so ist, wie aus den punktirten Linien ersichtlich, der galvanische Strom eingeschaltet, während,

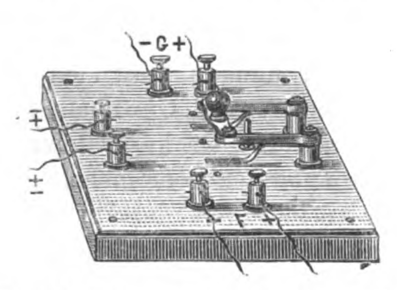


Fig. 28. Commutator für galvanischen und faradischen Strom.

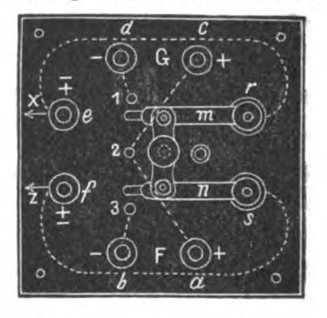


Fig. 29. Plan des Commutators der Figur 28.

wenn die Schleiffedern auf 2 und 3 stehen, der faradische Strom in Wirksamkeit tritt. Beide Stromesarten werden selbstverständlich bei dieser Einrichtung getrennt auf dem Wege von *m* nach *r* und von *n* nach *s* den Klemmschrauben *e* und *f* zugeführt und es nimmt von hier aus der Strom seinen Weg durch eine von *x* und *z* abgehende Drahtleitung in der Richtung der Pfeile nach dem menschlichen Körper.

Beard und Rockwell schlagen zur Galvano-Faradisation Doppelelektroden vor, ohne jedoch etwas Näheres über deren Construction anzugeben, während de Watteville einen Umschalteapparat angegeben hat, mittels dessen man erstens die Federn eines Stromwechslers, zweitens einen Stromcombinator und drittens einen Stromcommutator gleichzeitig verwenden kann. Mit diesem Apparate

werden durch eine einzige Leitung beide Ströme dem Körper zugeführt, wobei der faradische Oeffnungsstrom in derselben Richtung zu fliessen hat, wie der galvanische Strom. Bei dieser Kombination geht der positive Strom von der Anode der Batterie zur Kathode der sekundären Rolle, durch die sekundäre Rolle hindurch, von der Anode der sekundären Rolle nach der positiven auf den menschlichen Körper aufgesetzten Elektrode, von hier durch den Körper hindurch nach der negativen Elektrode und von dieser direkt nach dem negativen Pole der Batterie zurück. Gleichzeitig aber geht der in der sekundären Rolle inducirte Unterbrechungsstrom von dem Anodenende der Rolle durch die Anoden-Elektrode nach dem menschlichen Körper, durch diesen nach der Kathode der Batterie, durch die gesammte Batterie hindurch und wieder nach der Kathode der Rolle zurück. Beide Ströme fliessen demnach gleichmässig nach einer Richtung und ist es klar, dass solche in Folge der Widerstände, welche sie zu passiren haben, merklich abgeschwächt werden, wenn auch der Batterie- und Rollen-Widerstand im Vergleiche zu dem Widerstande, den der menschliche Körper bei weit auseinander stehenden Elektroden den Strömen bietet, ein verhältnissmässig geringer ist. Wenn aber die Galvano-Faradisation durch verhältnissmässig sehr kurze Strecken des Körpers applicirt werden soll, so wird der Einfluss des Stromwiderstandes in der Drahtrolle und der Batterie vice versa für die beiden Ströme schon ein merklicher. Würde man aber den galvanischen und den faradischen Strom, ohne dass sich die Ströme, wie nach de Watteville's Angabe, in gleicher Richtung in der Induktionsrolle vereinen, erst getrennt und dann vereint in eine einzige Leitung zusammenfliessen lassen, so würden sie ihren Weg nicht durch den menschlichen Körper nehmen, sondern kurzen Schluss durch die Batterie und die sekundären Drahtwindungen des Induktions-Apparats finden, so dass dem Körper kaum fühlbare Stromschleifen zugesandt würden. Um diesem Missstande zu begegnen, habe ich eine geeignete Kombination zur Ausübung der Galvano-Faradisation in Form einer für beide Stromesarten gleichzeitig brauchbaren Doppelelektrode erfunden. Dieselbe hat die gewöhnliche Form (Figur 30), jedoch sind in ihren Griffen je zwei Leitungsdrähte *e* und *f* eingelassen. Zu jeder Elektrode führt ein gut isolirtes Kabel, das zwei Drähte enthält, von denen der eine von dem einen Pole der Batterie, der andere von dem einen Pole der sekundären Rolle des Induktionsapparates herkommt, während die anderen beiden Pole mit der entgegengesetzten Elektrode verbunden sind, wie Figur 30 zeigt. Ausserdem befindet sich an



den Elektrodenhaltern bei *c* ein kleiner Knopf, um durch Druck auf denselben je eine Stromesart durch Oeffnen und Schliessen des Contakts *d* nach Bedarf ausschalten oder einschalten zu können und gleichzeitig einen Stromunterbrecher zur Hand zu haben. An den Griffen der Elektroden sind unten je zwei Elektrodenknöpfe *m* und *n* für jede einzelne Stromesgattung sichtbar. Man kann dieselben auch halbkreisförmig machen lassen, sodass die Doppelelektrode äusserlich den Anschein einer einfachen Elektrode erhält (Fig. 31). Durch beliebiges Einschalten der + und — Drähte in die Klemmschrauben *a*, *b*, *a'*, *b'* oder mit Hülfe des in Figur 28 und 29 abgebildeten Commutators kann man den beiden Stromes-

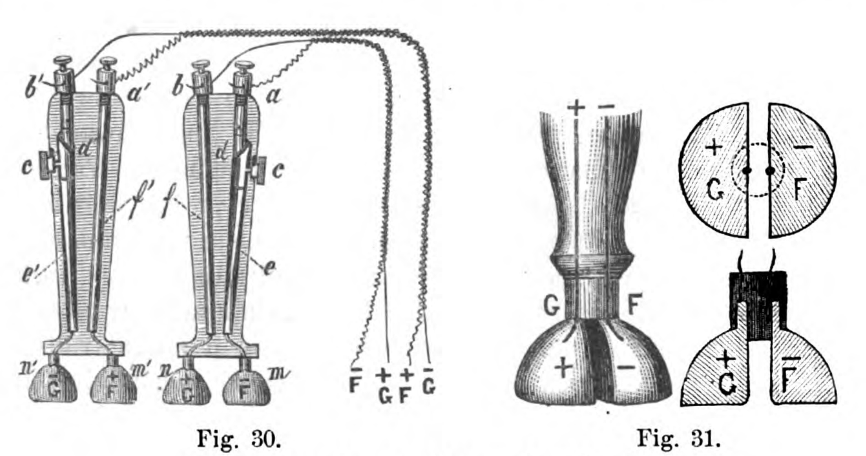


Fig. 30. Fig. 31.

Doppelelektroden für Galvano-Faradisation.

arten eine gleiche oder eine zu einander entgegengesetzte Richtung geben, je nachdem Experiment oder therapeutische Indikation solches erheischen.

Es kommen für alle Fälle der galvanische und der faradische Strom getrennt auf der Körperoberfläche an, ohne dass man nöthig hat, komplicirtere Kombinationen anzuwenden oder, wie bei de Watteville's Vorrichtung, den galvanischen Strom durch die sekundäre Rolle des Induktionsapparates leiten zu müssen. Beide Ströme durchsetzen mittels meiner Doppelelektroden erst dann gemeinschaftlich die von denselben umschlossenen Körpertheile, wenn sie auf deren Oberfläche angekommen sind, wodurch das von de Watteville und Waller[1]) aufgestellte Desiderium, in

1) A. de Watteville, Introduction à l'Etude de l'Electrotonus des Nerfs chez l'homme, London 1883.

hohem Masse erreicht wird, dass faradische und galvanische Ströme erst in den Geweben des betreffenden Körpertheils zusammentreffen sollen, um Muskeln und Nerven, nachdem solche in einen elektrotonischen Zustand versetzt worden sind, den Wirkungen des faradischen Stromes auszusetzen.

Nach übereinstimmenden Beobachtungen ist eines der Haupt-Symptome der Neurasthenie die von fast jedem Neurastheniker beklagte allgemeine Muskelschwäche, und bieten die Veränderungen dieses Zustandes während der Behandlung zur objektiven Beurtheilung des Heilverlaufs geeignete Anhaltspunkte, während fast alle übrigen von den Patienten geklagten Misshelligkeiten unserer ärztlichen Beurtheilung nur insofern zugänglich sind, als wir unsere Schlüsse aus den subjektiven Empfindungen und den entsprechenden Aussagen der Patienten ziehen müssen.

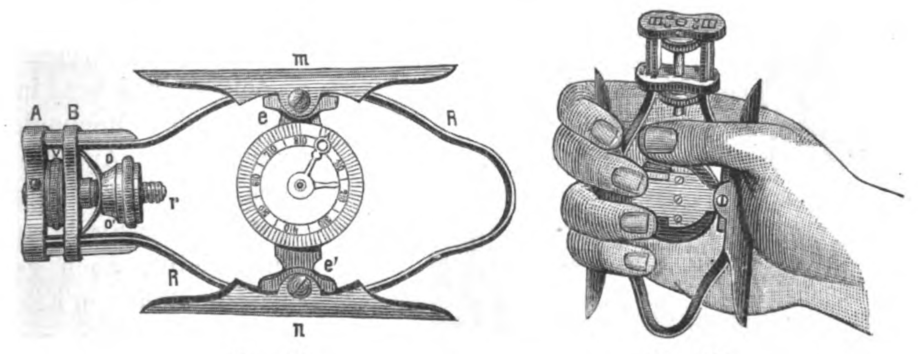


Fig. 32. Dynamometer.

Fig. 33. Anwendungsweise des Dynamometers.

Um Zunahme oder Rückgang der Muskelkraft des einzelnen Individuums objektiv feststellen zu können, bediene ich mich des Dr. Burq'schen Dynamometers, welchen ich dem Patienten bei Beginn der Behandlung, sowie mehrfach, etwa von acht zu acht Tagen, während der Behandlung zum Drücken in die rechte, sowie in die linke Hand gebe, um die Muskelkraft der Hand-, Arm- und Schultermuskulatur zu messen. Das Resultat wird notirt und ist auf diesem Wege eine Ab- oder Zunahme der Muskelkraft in objektiver Weise zu eruiren. Das Instrument selbst, in Figur 32 bis 34 für verschiedene Applikationen abgebildet, besteht aus einer bei oo', Figur 32, regulirbaren Feder *R*, welche zwischen zwei in die Hand passenden, bequemen, aus polirtem Metalle gefertigten, gut abgerundeten Griffen *m* und *n* eingelassen ist. Zwischen den beiden Handhaben befindet sich ein sehr exakt gearbeitetes Zeiger-

werk, welches durch einen gezahnten Uebersetzungs-Hebel mit der Biegung der Feder *R* bei *e e'* in Verbindung steht. Wird nun das Instrument in die Hand genommen, wie in Fig. 33, und auf die beiden erwähnten Griffe ein Druck ausgeübt, so übersetzt sich diese Kraft auf das erwähnte Hebel- und Räderwerk und das Instrument zeigt, wenn richtig bei oo' regulirt ist, genau die Druckkraft in Kilogrammen an, welche der Betreffende, der solche ausübt, zur Verfügung hat. Die Regulirung des Apparats wird so ausgeführt, dass man denselben dem Drucke eines bestimmten Gewichtes aussetzt und beobachtet, ob der grössere Zeiger, welcher in Folge des Mechanismus nach Aufhören des Druckes auf der betreffenden Stelle stehen bleibt, auch genau die Zahl von Kilogrammen angiebt, welche man zu der Druckprobe benutzt hat. Giebt der Zeiger nicht richtig an, so muss an der Mikrometerschraube *v* so lange hin- und hergeschraubt werden, bis der Zeiger die Anzahl von Kilogrammen angiebt, welche zum Versuche gleichzeitig verwendet wurden. Ist dieser Moment eingetreten, so wird die Gegenschraube *r* gegen die Feder *oo'* fest geschraubt und das Instrument ist regulirt. Zum Zwecke der Messung der Zugkraft der Muskeln wird an die Handhaben *PP'* des in Figur 32 abgebildeten Instruments ein Mechanismus befestigt, welcher zwei Griffe trägt, wie solche in Figur 34 bei *TT'* er-

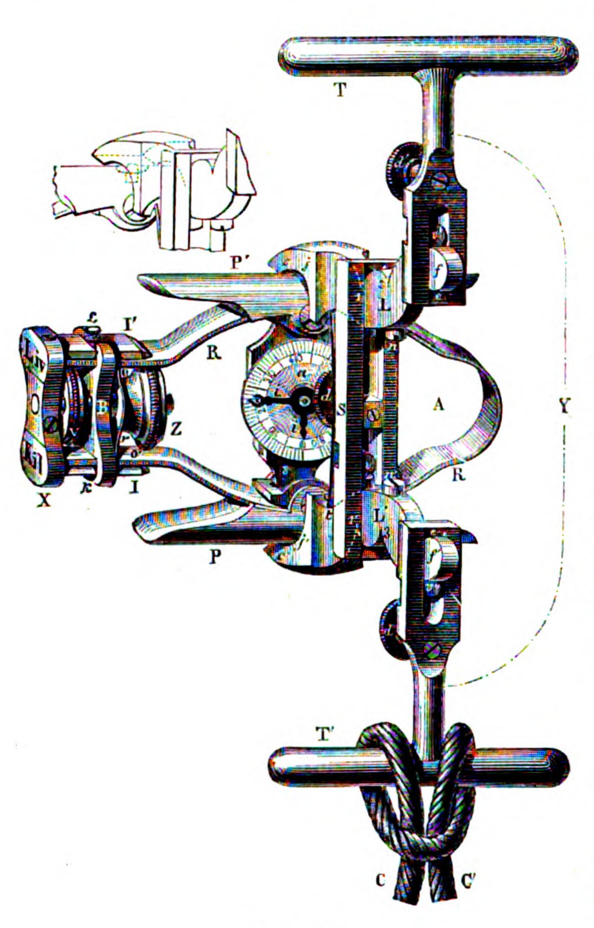


Fig. 34.
Dynamometer zur Messung der Zugkraft.

sichtlich sind. Dieselben werden je nach Bedarf mit den Handhaben *PP'* in der Weise verbunden, wie die Abbildung zeigt. Aus dem Bilde Figur 34 ist weiter zu ersehen, wie, sobald die Handhaben *TT'* mit dem einfachen Dynamometer verbunden sind, solches zur Bestimmung der Zugkraft der Armmuskulatur verwendet wird. Ein Trittbrett kann gleichfalls durch den Strick *CC'* so mit der unteren Handhabe des Instruments verbunden werden, dass der Gesammt-Apparat zur Messung der Muskelkraft der Beine Verwendung finden kann. Die Bezugsquelle des ebenso einfachen, wie zuverlässigen Instrumentes lautet: G. Dupré, Constructeur, 5, rue Campagne-Première, Paris.

b. Die therapeutische Verwerthung der allgemeinen Faradisation und Galvanisation.

Die von Beard und Rockwell in die Praxis eingeführte allgemeine Faradisation ist ein wahres Specificum gegen viele Formen der Nervenschwäche. Die stimulirende Wirkung der Methode, welche sich sofort nach einigen Sitzungen bemerkbar macht, der andauernde tonisirende Effekt, die rasche Beseitigung gedrückter Stimmung, die stets eintretende Besserung von Schlaf und Appetit, die Regulirung der intestinalen Funktionen, die vermehrte Fähigkeit zu körperlicher und geistiger Arbeit, werden von allen Denjenigen bestätigt, welche sich mit der Anwendung der Methode bis jetzt befasst haben.

Benedikt,[1] Erb,[2] Loewenfeld,[3] Moebius,[4] Engelhorn,[5] F. Fischer,[6] Maienfisch[7] und andere deutsche Elektrotherapeuten von Ruf bestätigen die Angaben der amerikanischen Forscher, denen auch ich mich auf Grund einer reichen, eigenen Erfahrung anschliessen darf. Glänzende Erfolge hatte ich bei den verschieden-

---

1) Benedikt, Nervenpathologie und Elektrotherapie. Wien 1879. S. 136.

2) Erb, Hdb. d. Krkhten. des Nervensystems I. S. 198, 1878, sowie in dessen Elektrotherapie S. 267 f. f. Leipzig 1882.

3) Loewenfeld, Behandlung von Gehirn- und Rückenmarkskrankheiten etc. München 1881.

4) Moebius, Ueber allgem. Faradisation, Vortrag, gehalten in der med. Gesellschaft zu Leipzig und referirt in der Berliner klin. Wochenschrift 1880 No. 47.

5) Engelhorn, Allgem. Faradisation, Centralbl. f. Nervenheilk. 1881 No. 1.

6) Fr. Fischer, Die allg. Faradisation. Archiv f. Psych. etc. Bd. XII. 3. 1881.

7) Maienfisch, Ueber allgem. Faradisation. Schweiz. Corr.-Bl. XI. 22. 1881.

sten Formen der Neurasthenie, bei Chlorose, bei allgemeinen nervösen Erschöpfungszuständen, insbesondere bei den Folgen der Onanie zu verzeichnen. Besonders Prof. Erb hebt auf Seite 269 seines Handbuchs der Elektrotherapie die vielfache, entschieden sehr günstige Wirkung der allgemeinen Faradisation hervor, ihrer allgemeinen Anwendung jedoch das ziemlich zeitraubende und umständliche Verfahren entgegenhaltend.

Ebenso wie Prof. C. Gerhardt[1]) bin ich in Folge vielfacher Beobachtungen zur Ansicht gelangt, dass es sich bei der Neurasthenie neben Cerebral- und Spinalirritation um ein ausgeprägtes Nervenleiden des sympathischen Systems handelt und die Krankheit den Angioneurosen zuzuzählen sei. Wenn auch physiologisch-theoretische Beweise für diese Annahme mangeln, so zwingen doch die elektrotherapeutisch-praktischen Resultate zu jener Hypothese.

Die Neurasthenie (*νεῦρον* Nerv und *ἀσθένεια* Schwäche — Nervosität, reizbare Nervenschwäche, Nervosisme, Nervous Exhaustion) mit ihren Unterarten (nervöse Entheropathie, nervöses Asthma, cerebrocordiale Neuropathie, Platzangst und Kopfdruck) sind heutzutage sehr verbreitete Krankheitsformen des Nervensystems, und zwar sind solche bei Männern häufiger als bei Frauen.[2]) Die rasche Arbeit unserer Zeit, die Anforderungen, welche das moderne Kulturleben im Kampfe um's Dasein an den Einzelnen stellt, die Ueberanstrengung der Kräfte zu geistiger Arbeitsleistung, sowie die aus dem höheren Gewinne resultirende moderne Genusssucht, zeitigen bei vielen Individuen der sogenannten gebildeten Klassen jene nervöse Abspannung, welche den 40jährigen Mann zum Greise umwandelt und dem jugendfrischen Weibe den Stempel der neurasthenischen Chlorose aufdrückt.

Es ist bei Beurtheilung neurasthenischer Formen vor Allem die Hypochondrie und Hysterie mit ihren specifischen Krankheitsbildern auszuschliessen, und ebenso ist bei chlorotischen Mädchen und Frauen eine strenge Differenzialdiagnose zwischen der charakteristischen, auf mangelhafte Blutbeschaffenheit zurückzuführenden, mit Stahlpräparaten und Luftkuren zu behandelnden Bleichsucht

---

1) C. Gerhardt, Ueber einige Angioneurosen, No. 209. Sammlung klin. Vorträge. Leipzig. 1881.

2) Rud. Arndt sagt in seinem Artikel „Neurasthenie" (Realencyklopädie der gesammten Heilkunde. Band 9. Seite 579), dass das weibliche Geschlecht, als das minder entwickelte, vorzugsweise Träger der Neurasthenie sei. Es kann diese auffallende Bemerkung nur darin ihre Erklärung finden, dass Arndt alle Formen von Hysterie des weiblichen Geschlechts der Neurasthenie zuzählt.

und jener Form chlorotischen Aussehens aufzustellen, welcher eine, mit fehlendem Appetit und mangelhafter Verdauung gepaarte nervöse Erschöpfung zu Grunde liegt.

Ein weiteres Kontingent zur hohen Ziffer der Neurastheniker liefern jene jungen Leute im Alter von 18 bis 30 Jahren, welche sich während ihrer Schul- und Studienzeit dem Laster der Onanie ergeben hatten. Die Herabstimmung des gesammten Nervensystems durch jene sexuellen Ausschreitungen wird nicht nur durch die, selbst nach Aufgeben der Onanie, zurückbleibende Neigung zu Pollutionen gemehrt, sondern auch durch das ängstliche und beängstigende Lesen jener nichtswürdigen, in den Zeitungen angepriesenen Bücher („Selbsthilfe", „persönlicher Schutz", „Hilfe in Schwächezuständen", „Jugendspiegel", u. dgl.) unterhalten, welche den Zustand des Patienten unter allerlei Vorspiegelungen als einen hoffnungslosen ausmalen, wenn er nicht die in jenen Schriften angepriesenen Mixturen und Pillen für grosse Summen sich zu beschaffen sucht.

Dass die Neurasthenie in ihren verschiedenen Formen bei uns ebenso wenig, wie in Nordamerika zu den Seltenheiten gehört, bedarf keines besonderen Nachweises. In Weltstädten, wie London und Paris, in grossen Handelsstädten, insbesondere an Börsenplätzen, wie Wien, Berlin, Hamburg, Frankfurt a. M. etc., woselbst der stete Wechsel der Vermögensverhältnisse das Gemüth des Mannes in fortwährender Aufregung erhält, der leichte Verdienst den Jüngling zu ständigen Ausschreitungen in Baccho et Venere verleitet, und Frauen und Mädchen durch den übermässigen Besuch von Gesellschaften und die rasche Aufeinanderfolge durchschwärmter Nächte ihr Nervensystem und damit den gesammten körperlichen Ernährungszustand zerrütten, fehlt es wohl keinem einigermassen beschäftigten Arzte an bezüglichen Erfahrungen. Die geistige Ueberbürdung der Schüler von der untersten Stufe bis zu den höchsten Klassen der Realschulen und Gymnasien, legt insbesondere bei nervös beanlagten Kindern schon in früher Jugend den Keim zur Nervenüberreizung und Nervenschwäche.[1]) Die Neura-

1) Eine vorzügliche Auseinandersetzung über den Einfluss der Jugenderziehung auf die Entwickelung des Nervensystems, sowie über die Gefahren, welche die Ueberbürdung der Schüler in den Schulen herbeiführt, sowie die übermässigen Anstrengungen, welchen die Kinder im Hause der Eltern insbesondere durch den übertriebenen musikalischen Unterricht ausgesetzt sind, giebt V. Holst in seinen Monographien: „Der Elementarunterricht, 2. Auflage, Riga 1881 und: „Die Behandlung der Hysterie und Neurasthenie", Stuttgart 1883.

sthenie hat wohl deshalb bisher in der deutschen medizinischen Literatur so wenig Beachtung gefunden, weil die betreffenden Kranken, als zumeist den besseren Ständen angehörig, in den Kliniken selten zur Vorstellung gelangen, aber auch viele praktischen Aerzte, welchen jene Krankheitsformen reichlich vorzukommen pflegen, den Patienten immer noch als eingebildeten Kranken, als einen „Hypochonder", bezeichnen, und die Wahrheit seiner Klagen anzweifeln, weil sie einen objektiven Krankheitsbefund durch Auge und Ohr nicht wahrnehmen. Solche Unglückliche werden alsdann mit einigen Redensarten entlassen, im günstigsten Falle aber auf eine Kur in einer Kaltwasserheilanstalt oder auf eine „Schweizerreise" verwiesen.

Die Neurasthenie kann auch durchaus nicht als eine ausschliesslich unserem Jahrhunderte angehörige Krankheitsform betrachtet werden, da schon verschiedene ältere Autoren, in erster Linie Sydenham (1650), ähnliche Zustände als „status nervosus" oder neuropathische Diathese (Neigung zu krankhafter nervöser Reizbarkeit und gesteigerter Nerven-Sensibilität) bezeichnet. Auch in diesem Jahrhunderte kommen bei einzelnen Autoren, insbesondere bei französischen Schriftstellern, Schilderungen neurasthenischer Formen unter dem Ausdrucke eines allgemeinen Nervenleidens (Nevralgie générale), einer nervösen Ueberreizbarkeit (Surexcitation nerveuse), eines nervösen Stadiums (Etat nerveux) vor. Zum ersten Male aber hat im Jahre 1860 der bekannte französische Kinderarzt Bouchut in einer ausschliesslich dieser Krankheit gewidmeten Monographie[1]) die verschiedenen Krankheitsformen der Neurasthenie unter dem Namen „Nervosisme" zusammengefasst. Eine ausgiebige und vollkommen erschöpfende Schilderung der Zustände war jedoch erst dem amerikanischen Arzte Beard[2]) vorbehalten, welcher auch den bezeichnenden Namen der „Neurasthenie" für die Krankheit erfand. Von deutschen Autoren hat Hasse[3]) schon im Jahre 1855 in der 1. Auflage seines Handbuchs der Krankheiten des Nervensystems, sowie Wunderlich[4]) in seinem Handbuche der Pathologie und Therapie ähnliche Formen nervöser Erkrankungen beschrieben. Alle Autoren vor Bouchut und Beard waren aber in den Fehler verfallen, die

1) Bouchut, E., de l'Etat nerveux etc. Paris 1860.

2) Beard, G. M., Die Nervenschwäche, deutsch v. Neisser. Leipzig 1881.

3) Hasse, R. E., Krankheiten des Nervenapparates 2. Aufl. 1869. (1. Auflage 1855.)

4) Wunderlich, C. A., Hdbch. der Pathol. und Therapie 2. Aufl. 1853—56.

Neurasthenie mit anderen allgemeinen Neurosen, in erster Linie der Hypochondrie und der Hysterie, gleich zu stellen. Ja, es geht sogar der Bearbeiter des Artikels Neurasthenie in Eulenburg's Realencyklopädie der gesammten Heilkunde, Professor Rudolph Arndt[1]), heute noch so weit, die Neurasthenie als eine selbständige Erkrankungsform zu leugnen und sie als unabweisbares Vorläuferstadium der bedenklichsten und gefährlichsten, zum Theil auf anatomischen Veränderungen des Gehirns und Rückenmarks basirenden Erkrankungsformen des Nervenapparates zu bezeichnen. Arndt bringt die Neurasthenie selbst mit der Tabes dorsualis in Zusammenhang! Es kann gegen solche Auffassung nicht genügend protestirt werden, wie dies auch in dankenswerther Weise von Möbius[2]) kürzlich geschehen ist. Dabei wird durchaus nicht in Abrede gestellt, dass hochnervöse und mit bedeutenden Graden von Neurasthenie, insbesondere mit Cerebral- und Spinal-Irritation behaftete Individuen hie und und da, falls sie nicht zu geeigneter Zeit die Ursachen ihrer nervösen Zustände und diese selbst mit den entsprechenden Mitteln zu bekämpfen suchen, von schwereren Formen allgemeiner Neurosen befallen werden können. Möbius hat in seinem vortrefflichen Werkchen „Die Nervosität"[3]) dieser Möglichkeit mit Zuhülfenahme einer höchst originellen Illustration Rechnung getragen. Wir geben in Figur 35 eine Reproduktion der Möbius'schen Zeichnung, für das genauere Studium der einschlägigen Fragen auf die Originalschrift selbst verweisend. Wir sehen in dem Bilde verschiedene Kreise sich schneiden, deren Centrum von der Neurasthenie und in weiterem Kreise der Nervosität gebildet wird. Wir erkennen, dass Nervosität und Neurasthenie in erster Linie in Hysterie übergehen können, während nächststehende Verwandte der Nervosität, die Hypochondrie, die Melancholie, die Katalepsie und der von uns beigefügte Hypnotismus sind, über welch letzteren wir im dritten Kapitel dieses Buches noch Näheres mittheilen werden. Die übrigen Kreise stehen zwar ausserhalb der Neurasthenie, jedoch noch in Verbindung mit der Nervosität, jenem allgemeinen Begriffe, welcher einen Theil der zu erblichen oder erworbenen Neurosen und Phychosen beanlagten Individuen mit umfasst. Möbius bezeichnet die Eventualität des Entstehens schwerer Formen von Neurosen aus der Nervosität mit folgenden treffenden Worten: „Dem

1) Arndt, R., a. a. O., Seite 570.
2) Centralblatt für Nervenheilkunde 1883. No. 5.
3) Möbius, P. J., Die Nervosität. Leipzig 1882.

Durchschnittsmenschen entspricht unter den Neurosen die Nervosität. Betrachtet man die Gruppe der funktionellen Nervenkrankheiten als einen Baum, so ist der Stamm die Nervosität, aus ihr entwickeln sich, wenn die Störung eine tiefergehende ist, den Zweigen des Baumes gleich, die als Hysterie, Hypochondrie, Melancholie u. s. w. bekannten Neurosen. Um ein noch kühneres Bild zu brauchen kann man sagen: wie gewisse Naturforscher alle lebenden Wesen aus einem formlosen Urschleim sich entwickeln lassen, so sehen wir in der Nervosität die Keimstätte, den Urschleim, woraus, sei

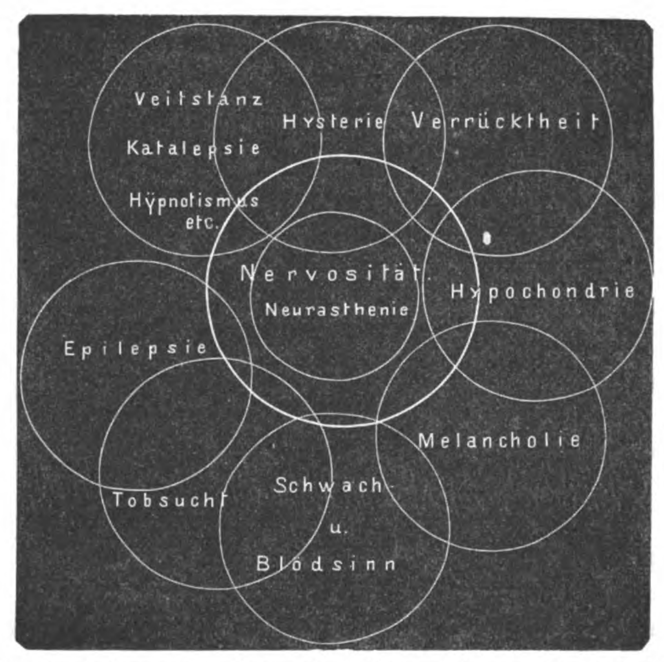


Fig. 35. Schema der allgemeinen Nervenleiden. (Nach Möbius.)

es im Individuum, sei es in der Gattung, alle allgemeinen Nervenkrankheiten ihren Ursprung nehmen."

Das hervorragendste Symptom der Neurasthenie liegt in der auffallend leichten Erschöpfbarkeit des gesammten Muskel- und Nerven-Systems und begegnen wir daher bei der Vielgestaltigkeit der betreffenden Erscheinungen sowohl den leichtesten Affektionen, die wir nur als vorübergehende Nervosität bezeichnen dürfen, als auch den schwereren Formen der Reizbarkeit des Rückenmarks und Gehirns (Spinal- und Cerebral-Irritation), von welchen Zuständen wiederum jene Empfindungen der peripheren Nervenbezirke ab-

hängen, welche wir mit Hyperästhesie und gesteigerter Erregbarkeit bezeichnen und welche in jener für den Neurastheniker charakteristischen raschen Ermüdung der muskulären Sphäre gipfeln. Hierzu gesellen sich die abnormen Reizzustände des sympathischen Geflechts. (Vgl. Seite 58) Dass allen diesen Formen nervöser Erkrankung keine bislang entdeckte pathologisch-anatomische Basis, selbst eine solche nicht, die wir mittelst des Mikroskops hätten erforschen können, zu Grunde liegt, bedarf keines besonderen Nachweises. Es handelt sich nach meiner Ansicht bei der Neurasthenie vornehmlich um Veränderungen in der uns unbekannten Sphäre jener eigenthümlichen bis heute noch nicht erklärten Lebensprozesse, welche die naturphilosophische Schule zu Anfang dieses Jahrhunderts mit dem Ausdrucke der Lebenskraft oder Nervenkraft bezeichnet hat.

Vermuthlich treten bei manchen allgemeinen, einer pathologisch-anatomischen Grundlage entbehrenden Neurosen Störungen in der mikro-capillären Blutcirkulation des Centrums und der Peripherie auf, welche jene elektrischen Ströme im Organismus nachtheilig beeinflussen, die von Matteucci schon im Jahre 1840 und von Dubois-Reymond in demselben Jahrzehnte als ein den Muskeln und Nerven eigenartiger elektrischer Kreislauf nachgewiesen wurden. Für diese meine Annahme, dass es sich um Störungen des elektrischen Gleichgewichts handle, dürfte auch das in dem dritten Kapitel dieser Arbeit niedergelegte Untersuchungs-Material, betreffend die Einwirkung (Influenz) der elektrostatischen Ströme auf den menschlichen Organismus sprechen.

Die Symptome der Nervenschwäche charakterisiren sich bei verschiedenen Patienten abwechselnd und durchaus verschieden; da alle Bezirke des Nervensystems entweder einzeln oder gemeinschaftlich von der Neurasthenie befallen sein können, so finden wir auch bei unsern Patienten Klagen von Schwäche auf allen Gebieten der Nervenvertheilung, neben jener charakteristischen Muskelschwäche, sowie neben jenen Störungen der Unterleibsfunktionen, die sich vornehmlich in Form von chronischer Verstopfung oder chronischem Durchfalle bemerklich machen. Schwächezustände in dem Bezirke der Lungen- und Herz-Thätigkeit, und zwar in erster Linie nervöses Asthma und Herzbeklemmung, sowie Abspannung auf dem Gebiete der sexuellen Sphäre, die uns von vielen Männern als vermeintliche Impotenz geklagt wird, treten vielfach hinzu. Weiter finden wir bei Neurasthenikern häufig

nervöse Sehschwäche, nervöses Ohrensausen, Geschmacksverirrungen, sowie eine eigenthümliche Form von Unthätigkeit der Nasen-Schleimhaut. Ich habe vielfach bei der grossen Zahl von Neurasthenikern, die sich mir im Laufe der jüngsten Jahre vorstellten, die Beobachtung gemacht, dass manche ein unbehagliches Gefühl in der Nase klagten, welches vollkommen demjenigen eines chronischen Nasenkatarrhs glich. Einzelne der Leidenden glaubten mit einem Polypen behaftet zu sein, indem das Gefühl der Verstopfung der Choannen sie stets verfolgte. Andere suchten, nach der Behandlung von Spezialisten für Nasen- und Kehlkopfs-Krankheiten, welche ihnen die Nasen-Schleimhaut mit Aetzmitteln ohne Erfolg ausgepinselt hatten, meinen ärztlichen Rath. Eine antineurasthenische Allgemeinbehandlung beseitigte bei diesen Patienten neben den geklagten Symptomen allgemeiner Nervenschwäche auch den vermeintlichen Nasenkatarrh gleichzeitig radikal. In gleicher Weise wurde übermässige Schweisssekretion, welche man hier und da bei Neurasthenikern findet, durch die allgemeine Faradisation beseitigt.

Zu den oben erwähnten Erscheinungen der Geschlechtsschwäche treten mannigfache Abnormitäten in der Harnsekretion (Polyurie), massenhafte Entleerung des Harns abwechselnd mit auffallend geringer Entleerung desselben (Oligurie). Grosse Mengen von Harn, wie wir solche häufig bei Hysterischen finden, giebt solchen Kranken, die bekanntlich sich viel mit „Bücherlesen" befassen, mannigfach Veranlassung, die bekannte Konversationslexikon-Diagnose auf Zuckerharnruhr (Diabetes) zu machen, in welchem Glauben sie durch eine oft oberflächliche Untersuchung des Apothekers, welchem sie ihren Harn bringen, sowie durch andere Symptome, die sie gelesen, wie z. B. die erwähnte nervöse Impotenz, bestärkt werden. Dieser Glaube wird noch durch den Umstand gefestigt, dass der Harn des Neurasthenikers allerdings mannigfache Abnormitäten in Bezug sowohl auf sein mitunter sehr hohes spezifisches Gewicht, als auch auf seinen Gehalt an festen Bestandtheilen, insbesondere an harnsauren Salzen und organischen Verbindungen zeigt, welch letztere, ähnlich wie der Harnzucker, bekanntlich Kupfersalze reduciren, und auf diese Weise leicht zu Verwechselungen in der Diagnose Veranlassung geben können. Auch der reichlich im Urin bei Neurasthenikern vorkommende, an und für sich nicht sehr bedeutungsvolle Bodensatz von rothen Harnsäure-Krystallen, die Folge mangelhaften Stoffumsatzes, ängstigt die Kranken in auffallender Weise, eine Erscheinung, welche mit der Besserung des Allgemeinbefindens meistens schon nach wenigen Tagen der Behandlung schwindet.



Einzelne weitere, bisher nicht näher berührte Punkte des neurasthenischen Symptomen-Komplexes werden dem Leser aus der späteren Wiedergabe mannigfacher Krankengeschichten bekannt werden.

Ich habe vom 1. April 1881 bis 31. März 1882 unter 65 Fällen von lokalisirten Nervenleiden und 89 Fällen von allgemeinen Neurosen, welche theils galvanisch, theils faradisch, theils elektrostatisch[1]) behandelt wurden, 39 Fälle[2]) von Neurasthenie in ihren verschiedensten Formen der allgemeinen Faradisation unterzogen. Von diesen 39 Fällen waren ausweislich nur 9 erblich beanlagt, d. h. auf Befragen gaben die Betreffenden an, aus „nervöser" Familie zu sein. Nach dem Geschlechte eingetheilt waren es 25 Männer und 14 Frauen. Von den Männern (14 unverheirathete, 11 verheirathete) unterbrachen 5 die Behandlung, ohne dass ich über Erfolg oder Nichterfolg berichten könnte, bei zweien war der Erfolg ein absolut negativer, 6 wurden bedeutend gebessert und 12 vollständig geheilt. Bei den Frauen (8 unverheirathet, 6 verheirathet) waren positive Erfolge in 11 Fällen zu verzeichnen, zwei blieben nach 10 resp. 12 Sitzungen ohne Begründung weg, und bei einer Dame (unverheirathet, 29 Jahre alt) gesellte sich zur Neurasthenie eine schwere Form von Melancholie, so dass die Kranke in ein Irrenasyl gebracht werden musste. Dem Stande gemäss waren von den Männern: 10 Kaufleute, 6 Lehrer, 4 Beamte, 2 aktive Offiziere, 1 Metzger, 1 Müller, 1 Bäcker; von den Frauen, bezüglich der Beschäftigung: 5 Hausfrauen, 1 Geschäftsfrau, 3 mit weiblichen Handarbeiten beschäftigte, 2 Lehrerinnen, 1 Malerin, 1 Schülerin, 1 ohne bestimmten Beruf. Dem Alter nach waren von den Männern: zwischen 20 und 25 Jahren 3, zwischen 25 und 30 Jahren 8, zwischen 30 und 40 Jahren 9, zwischen 40 und 50 Jahren 3, zwischen 50 und 60 Jahren 1, und über 60 Jahre 1 Mann. Das Alter der behandelten Frauen verhielt sich wie folgt: zwischen 17

---

1) Vgl. die Tabellen im dritten Abschnitte dieser Abhandlung.

2) Vom 1. April 1882 bis 31. März 1883 behandelte ich unter 198 Fällen verschiedenster Nervenleiden 83 Fälle von Neurasthenie, nervöser Dyspepsie, nervöser Enteropathie und verwandter Erkrankungen. Die hohe Zahl dieser Fälle resultirt daher, dass mir nach Erscheinen der 1. Auflage dieser Schrift von vielen Collegen in Deutschland und dem Auslande Neurastheniker mit den verschiedensten Formen der Erkrankung zur Behandlung überwiesen wurden; da jedoch im Grossen und Ganzen Symptome und Erfolge annähernd die gleichen, wie die in der ersten Auflage dieser Monographie geschilderten waren, so glaubte ich, von einer wiederholten Spezification der Fälle, wie ich das bei den 1881/82 behandelten Einzelfällen gethan, für das Jahr 1882/83 absehen zu können.

und 20 Jahren 4, zwischen 20 und 25 Jahren 3, zwischen 25 und 30 Jahren 2, zwischen 30 und 40 Jahren 4 und zwischen 40 und 50 Jahren eine Frau. Es zeigt sich nach Obigem die Neurasthenie vornehmlich in den geistig überangestrengten Klassen der Bevölkerung.

In den 39 Fällen handelt es sich um ausgesprochene spinale und cerebrale Neurasthenien in ihren verschiedensten Abstufungen, sowie um neurasthenische Erkrankungen der sympathischen Nervenkomplexe der Unterleibshöhle und neurasthenische Chlorosen. Für eingehendes Studium der allgemeinen Neurasthenie verweise ich wiederholt auf das vortreffliche Buch von Beard, sowie die dankenswerthen Publikationen der oben erwähnten deutschen Neurologen, für die spezielle Schilderung der neurasthenischen Erkrankungen des Unterleibs auf meine eigene,[1] in Erlenmeyers Centralblatt erschienene Arbeit. Ich würde durch Mittheilung einer grösseren Zahl ausführlicher Krankengeschichten, da solche sich alle so ziemlich ähneln, den Leser ermüden und den Zweck dieser Monographie, welche ein Leitfaden für die bezüglichen Applikationsmethoden sein soll, verfehlen. Es mögen daher nur zur objektiven Verfolgung der elektrotherapeutischen Technik wenige Krankengeschichten sich anschliessen, welche ich als charakteristisch für die am häufigsten vorkommenden Krankheitsbilder aus meinem Journale ausgewählt habe:

I. Herr K. S., Kaufmann, 44 Jahre alt, seit 9 Jahren verheirathet, aus vollkommen gesunder Familie, niemals akut erkrankt gewesen, Vater dreier gesunder Kinder, kam am 16. Oktober 1881, von einer Reise nach St. Moriz im Engadin, woselbst er sich nur acht Tage aufgehalten hatte, zurückgekehrt, mit der Klage allgemeiner Nervosität und Abspannung in meine Sprechstunde.

Anamnese: Patient war in früheren Jahren stets vollkommen gesund; hatte jedoch zwischen seinem 20. bis 30. Lebensjahre in baccho et venere viel geleistet; im 27. Lebensjahre 4wöchentliche Blennorrhoea urethrae. Nachdem er im Jahre 1859 in einem Waarengeschäfte seine Lehrzeit absolvirt hatte und als Commis mehrere Jahre thätig war, begab er sich im Jahre 1864 in's Ausland und lebte abwechselnd als Buchhalter und Correspondent zu Paris und London, theils im Bankfache, theils im Waarenfache thätig, von wo er im Frühjahre 1870, um ein eigenes Geschäft zu etabliren, nach Deutschland zurückkehrte. Die damaligen politischen Unruhen und alsbald der deutsch-französische Krieg veranlassten ihn, die beabsichtigte Etablirung eines eigenen Geschäfts aufzuschieben und nahm er die Gelegenheit ausgeschriebener Kriegslieferungen wahr, sich eingehend mit diesem Geschäftszweige zu befassen. Er betheiligte sich bei einem hervorragenden Lieferungsconsortium, die persönliche Leitung der Geschäfte auf dem Kriegsschauplatze übernehmend. Patient stand damals

1) Stein, Die faradische Behandlung der Obstipation und der nervösen Enteropathie, Centralblatt für Nervenheilkunde von Erlenmeyer. 1882 No. 9.



in seinem 33. Lebensjahre; von diesem Zeitpunkte an beginnt für ihn eine ebenso aufregende als anstrengende und verantwortungsvolle Geschäftsthätigkeit, welche mit einigen Ruhepausen bis in die jüngsten Jahre sich fortgesetzt hat. Nach Beendigung des deutsch-französischen Kriegs gründete er, mit pekuniären Mitteln reichlich versehen, eine eigene Firma zu F . . . . . . Er verheirathete sich gegen Ende 1872. Die Wogen der damaligen Spekulation hatten auch ihn mit Macht ergriffen und ebenso, wie die meisten seiner Collegen, den bald folgenden Verlusten des Jahres 1873 ausgesetzt. Der Börsenkrach, welcher seine Vermögensverhältnisse zwar erschütterte, aber nicht untergrub, bildete den Beginn zu dem Wanken seiner Gesundheit. Nachdem alle vorangegangenen geschäftlichen Aufregungen den sonst sehr heiteren und lebenslustigen kräftigen frischen Mann in keinerlei Weise beeinflusst hatten, beginnen jetzt mangelhafter Appetit, Verdauungsstörungen, Schlaflosigkeit und Gemüthsverstimmung sich geltend zu machen. Zum ersten Male sah er sich im Jahre 1874 genöthigt, ärztliche Hülfe in Anspruch zu nehmen. Gegen seine sich immer mehr und mehr entwickelnde „Nervosität", wurde Bromkalium verordnet und längere Zeit genommen, im Herbste des Jahres 1874 folgte eine Seebadekur in Ostende, deren erfrischende Wirkung während des darauf folgenden Winters andauerte. Auch das Jahr 1875 und dessen ruhiger Geschäftsgang liessen keine weiteren Klagen aufkommen. Eine Erholungsreise in die Schweiz im Jahre 1876 wird als stärkend bezeichnet. Im Jahre 1877 jedoch beginnen sich exquisitere Formen der Neurasthenie herauszubilden, in erster Linie Zunahme früherer dyspeptischer Erscheinungen, Obstruktion, Unbehaglichkeit im Unterleibe, Rückenschmerzen, Kopfdruck und Angstgefühl. Der damals behandelnde Arzt verordnete eine Brunnenkur zu Marienbad, welche vorübergehenden Erfolg hatte. Im Jahre 1878 begegnen wir unserem Patienten in einer Kaltwasser-Behandlung unter Dr. Runge's Leitung zu Nassau. Einen Theil des darauffolgenden Winters (1878—79) brachte er in Italien (Nizza) zu. Im Sommer 1879 finden wir ihn im Schwarzwalde; im September 1880 wieder in Ostende und nun, im Herbste 1881, wie oben erwähnt, aus dem Engadin zurückgekehrt, in unserer Sprechstunde. Während der verflossenen 8 Jahre war der Zustand des Patienten trotz aller möglichen Heilversuche, mit abwechselnden Veränderungen, so ziemlich der gleiche geblieben. Seine Geschäfte haben in den letzten Jahren zwar an Ausdehnung gewonnen, erhielten aber im Vergleiche zu früher eine gewisse Regelmässigkeit; die täglich wiederkehrende Arbeit wirkte in keinerlei Weise irgendwie aufregend auf ihn ein. Seine häuslichen Verhältnisse sind nach Angabe fortwährend geregelt und der vor 9 Jahren begründete Ehestand ein glücklicher. Als sich Patient am 16. October 1881 mir vorstellte, war er Tag's zuvor von dem oben erwähnten Hochgebirgsaufenthalte aus dem Engadin zurückgekehrt. Sein Leiden hatte sich dort ohne jeglichen äusseren Anlass eminent gesteigert.

Status praesens: Patient ist von mittlerer Statur, kräftigem Knochenbaue und wohlgenährt, die Muskulatur trotzdem schlaff, Haltung des Körpers etwas vorgebeugt, Gesichtsfarbe blass, die Haut weich, die Augen matt, das Aussehen im Allgemeinen dem Alter von 44 Jahren entsprechend, die Funktionen der Sinnesorgane normal. Brust ist gewölbt, Athmung regelmässig, physikalische Verhältnisse der Lungen normal, Respiration frei, Stimme rein. — Herzaktion und Herztöne normal, 84 volle Pulsschläge pro Minute, Pulsschlag auf beiden Seiten gleich — Zunge unbelegt. Unterleibsorgane (Darm,



Leber, Nieren und Milz) normal; ebenso Harn- und Geschlechtsorgane; Urin schwach sauer und hellgelb, von normaler chemischer Beschaffenheit. Wirbelsäule normal und nirgends druckempfindlich. Gang auch bei geschlossenen Augen sicher. Patellarreflexe etwas gesteigert. Psychische Funktionen, mit Ausnahme herabgedrückter Gemüthsstimmung normal. Augenspiegeluntersuchung ergab normale Retinainjektion. Das Dynamometer erweist in der rechten Hand 33, in der Linken 30 Kilogramm Druckkraft.

Patient klagt über zeitweiligen Druck im Hinterkopfe und ein dumpfes Schmerzgefühl, das nach der Stirne zu ausstrahlt und in ihm die stete Angst vor einem Schlaganfalle unterhält, welche Anzeichen er auch in einem eigenthümlichen, ihn oft beschleichenden Beklemmungsgefühle der Brustorgane, besonders einer angeblichen beängstigenden „Herzschwäche" zu erkennen glaubt. Die Angst wird durch eigenthümliche Erscheinungen in dem Sehorgane unterstützt, nämlich durch hie und da vorkommende Mouches volantes, sowie von Zeit zu Zeit auftretendes „Umfallen der Bilder", wie er sich ausdrückt. Wenn er z. B. lese, so fangen die Buchstaben der einzelnen Worte zu schwanken an, wenn er auf der Strasse gehe, gleichartig hie und da die Hausschilder und es verschwimme oft die Hälfte eines Bildes momentan vor seinem Blicke, während die andere Hälfte klar von ihm gesehen werde. Die Bildhälften wechseln, so dass eine stets in welliger Bewegung begriffene Bildform ihn beunruhige. Ausserdem vergesse er hie und da das Subjekt eines Satzes, wenn er sich über wichtige Geschäfte und Angelegenheiten unterhalte, das Prädikat dann nicht mehr findend, und so müsse er mitten im Satze hie und da, ohne zu träumen resp. ohne an etwas Anderes zu denken, sich zwei bis drei Minuten besinnen, um fortfahren zu können. Auch entfallen ihm oft plötzlich Worte und Namen.

Als schwächend und deprimirend schildert er seine Schlaflosigkeit; seit mehreren Jahren habe er mit wenigen Ausnahmen keine Nacht durchschlafen; er werfe sich oft stundenlang im Bette umher, und habe sich in der letzten Zeit nur mit grossen Dosen Chloral (bis 3 Gramm pro nocte) helfen können.

Ein besonders hervorragendes Symptom seines Leidens ist die nervöse Dyspepsie. Ist der Magen leer, so empfindet er das Bedürfniss zum Essen, hat er nur Weniges genossen, so macht sich ein Gefühl von Ueberfüllung des Magens geltend, welches sich nach jeder, auch der geringsten Mahlzeit so sehr steigert, dass er glaubt, der Leib müsse bersten. Sobald dann tüchtiges Reiben des Epigastriums vorgenommen werde, steigen Ructus auf und sein Zustand bessert sich. Oft hat er zwei bis drei Tage gar keinen oder angeblich ungenügenden Stuhlgang, oft wieder muss er $^1/_2$ Stunde nach jeder Mahlzeit den Abort aufsuchen und ist von der fixen Idee befangen, dass die soeben genossenen Speisen unverdaut den Darmtractus wieder verlassen.

Neigung zum Weinen ist bei dem Patienten sehr häufig; während der ersten sowohl, wie im Verlaufe einiger folgenden Sitzungen rollten Thränen über die Wangen, welche seinen gedrückten Gemüthszustand erleichterten. Oft überkommt ihn ein Gefühl von Erschöpfung, das sich bis zur Todesangst steigert. Dabei treten kalte Hand- und Fusschweisse auf, sowie ein unsägliches Gefühl schnürender Beklemmung, welches etwa 15 bis 20 Minuten lang anhält. Darauf erholt er sich rasch wieder, ohne in der darauffolgenden Stunde im Geringsten an den Folgen des Anfalls zu leiden. Mit diesen Zuständen ist Neigung zu Neuralgien gepaart, welche da und dort sprungweise auftreten, einige Stunden



anhalten und dann wieder verschwinden; ebenso eine eigenthümliche Rückenschwäche; er hat oftmals ein Gefühl, als ob der Rücken im Kreuze abbrechen wollte, ohne dass sich auf der ganzen Dorsallinie Schmerz- oder Druckpunkte finden lassen. Die Empfindlichkeit gegen Witterungswechsel ist äusserst gross. Winterkälte wird am Besten ertragen. Im höchsten Grade peinlich wirkt auf ihn die nasskalte Witterung der März- und Apriltage. Am Unbehaglichsten fühlt er sich während der Witterung, wie solche z. B. bei den Aequinoctialstürmen herrscht; es tritt dann eine lähmungsartige Schwere in allen Gliedern ein.

Alle diese Symptome sind äusserst wechselnd, an manchen Tagen sogar ganz geschwunden. Dann fühlt er sich glücklich und wohl, wie wenn er nie leidend gewesen; an andern Tagen erfasst ihn Hoffnungslosigkeit und Verzweiflung; der sonst wohlwollende und liebenswürdige Mann wird sich und seiner Umgebung durch seine Reizbarkeit und Verstimmung zur Pein. Oft überkommen ihn auch Zufälle ohne jegliche Veranlassung plötzlich auf der Strasse; er kann dann aus Angst nicht über die Strasse kommen, nicht weiter gehen und muss sich einen Wagen nehmen, um schleunigst nach Hause zu gelangen; der Anfall schwindet zumeist schon während der Fahrt.

Fassen wir die Symptome in Kürze zusammen, so bestehen dieselben abwechselnd aus: Kopfdruck, einer eigenthümlichen Asthenopie, nervöser Dyspepsie und Enteropathie, krankhafter Furcht, insbesondere Angst vor Schlaganfällen (Apoplectophobie), plötzliche Gedächtnissschwäche, Beklemmung, Herzschwäche, Schlaflosigkeit, Rückenschwäche, hohe Empfindlichkeit gegen Witterungswechsel und allgemeine Erschöpfung. Wir haben demnach hier einen exquisiten Fall von cerebraler, spinaler und sympathischer[1]) Nervenschwäche, mithin allgemeine Neurasthenie, vor uns, vermuthlich aus einer Irregularität der Thätigkeit vasomotorischer und sympathischer Nerven herrührend.

Behandlung: Dass in diesem Falle die Faradisation in ihrer ganzen Ausdehnung zur Anwendung kam, bedarf bei der Vielseitigkeit der vorhandenen nervösen Symptome keiner besonderen Begründung. Nachdem ich eine vernickelte, mit Klemmschraube versehene Kupferplatte mit dem sogenannten negativen Pole (vgl. S. 20) des in Fig. 5 abgebildeten Inductionsapparates verbunden hatte, während das positive Ende der Leitung die Massirrolle Figur 15 trug, erwärmte ich die erwähnte Kupferplatte, indem ich solche in heisses Wasser eintauchte, legte sie auf einen Stuhl ohne Lehne und liess den Patienten, nachdem er sich ausgekleidet, mit dem nackten Gesässe auf die Platte setzen. Hierauf begann ich die elektrische Massage, indem ich je eine Minute lang die rechte und linke Halshälfte bis zur Schulterhöhe mit Ausübung eines gewissen schwellenden Druckes bestrich. Hieran schloss sich die faradische Behandlung der gesammten Rückenmuskulatur, von oben nach unten jede Körperhälfte etwa 50 Mal mit der erwähnten Rolle, immer unter gleichzeitiger Einwirkung des Inductionsstroms, kräftig bearbeitend, sowie etwa 10 Mal die Wirbelsäule selbst befahrend. (Dauer 3 Minuten.) Nun folgt in gleicher Weise die mit Massage verbundene allgemeine Faradisation der Brust- und Lendenmuskulatur (Dauer 2 Minuten); dann die Faradisation der oberen und unteren Schenkelmuskulatur, sowie diejenige der Arme und Hände. Dauer für jede einzelne Extremität je 2 Minuten. (Zusammen 8 Minuten.) Hiermit war

1) Vgl. S. Th. Stein: „Die faradische Behandlung der nervösen Enteropathie" in Erlenmeyer's Centralblatt für Nervenheilkunde Nr. 9 1882. S. 200.

die elektrische Massage vollendet; die übrigen Theile (Bauch und Kopf) wurden der stabilen Einwirkung des Inductionsstromes ausgesetzt. Eine biegsame, mit Waschleder überzogene, 15 Centimeter lange und 10 Centimeter breite, wohldurchfeuchtete Metallplatte, auf deren Mitte ein hölzerner Handgriff festgeschraubt ist, wurde der Leibeswölbung des Patienten durch Biegen angepasst und der Strom der sekundären Spirale auf diese Weise den Unterleibsorganen zugeführt. Während gleichzeitig die secundäre Rolle allmählich, um an- und abschwellende Ströme zu erzielen, über der primären Rolle hin- und hergeschoben wurde, erzielte ich abwechselnd möglichst kräftige Contraction und Erschlaffung der abdominalen Muskulatur, sowie Anregung der Darm-Peristaltik. (Dauer 5 Minuten.) Schliesslich nahm ich, nachdem das positive Drahtende mit einer befeuchteten und mit porösem Leder überzogenen Kugelelektrode verbunden war, solche in die rechte Hand, die mit Wasser befeuchtete Linke auf das Haupt des Patienten legend, um Kopfnerven und Gehirn auf diese Weise zu beeinflussen (Dauer 1 Minute). Endlich berührte ich mit befeuchteten Fingern die Schläfen und Wangen, sowie die geschlossenen Augenlieder des Patienten. (Dauer für jede Gesichtsseite $^1/_2$ Minute.) Für die Prozeduren am Kopfe und im Gesichte wurde die Stromstärke auf ein Minimum herabgesetzt. Zwischen der Faradisation eines jeden einzelnen Körpertheils wurde je 2 Minuten pausirt, so dass die Gesammtdauer der elektrischen Sitzung circa 40 Minuten in Anspruch nahm. (Elektrische Massage und stabile Faradisation c. 25 Minuten Pausen c. 15 Minuten, demnach total c. 40 Minuten.) Nach Beendigung der Prozeduren liess ich den Patienten sich wieder ankleiden und in einem Sessel eine Viertelstunde der Ruhe pflegen. Er fühlte sich nach der ersten Sitzung höchst behaglich und statt, wie man glauben sollte, ermüdet, äusserst erfrischt. Ich bestellte ihn auf den 18. Oktober (nach 2 Tagen) zur zweiten Sitzung Wie umgewandelt kam er zur bestimmten Zeit, in erster Linie den vortrefflichen andauernden Schlaf rühmend, dessen er in der Nacht vom 16. zum 17. Oktober sich erfreut. In Folge der guten Nacht sei er den folgenden Tag (den 17.) in äusserst befriedigter und behaglicher Stimmung gewesen, jedoch habe er sich ziemlich müde gefühlt. Die zweite Sitzung wurde gleich der ersten vorgenommen und wöchentlich drei Mal binnen 14 Tagen 6 gleichartige Sitzungen applicirt. Hierauf, da die Applicationen sehr gut und mit steter Besserung des Allgemeinbefindens vertragen wurden, ging ich zu täglichen, aber kürzeren Sitzungen über, abwechselnd einen Tag die elektrische Massage des Rückens, der Brust und der Lenden, sowie die Faradisation des Unterleibs, am zweiten Tage die Extremitäten, am dritten Tage die Kopfapplicationen vornehmend, so dass in toto pro Woche zwei Mal alle Körpertheile dem Strome unterworfen wurden. Patient fühlte von Tag zu Tag die lästigen, Eingangs geschilderten Symptome immer mehr schwinden, sein Lebensmuth und seine Kräfte nahmen zu, sein Aussehen wurde frisch, sein mattes Auge glänzend seine Muskulatur derber und fester, sein Appetit vorzüglich, seine Geisteskraft elastisch, seine Beklemmungs- und Angstanfälle verschwanden, regelmässiger ruhiger Schlaf war eingetreten. Nach acht Wochen und 42 Sitzungen (am 14. December 1881) konnte der Patient als geheilt aus der Behandlung entlassen werden. Bis heute (31. März 1883) ist kein Rückfall eingetreten.

II. Herr A. R., 21 Jahre alt, Student der Rechte aus C., kam am 10. November 1881 mit einem seiner Verwandten in meine Sprechstunde; Patient sprach kein Wort, sondern senkte den matten Blick stumm zu Boden.



Der Begleiter erzählte nun, dass R. frühzeitig Vater und Mutter an acuten Krankheiten verloren, dass er immer gesund und munter gewesen sei, jedoch seit circa 1 bis 2 Jahren immer mehr sich von seiner Umgebung zurückgezogen und eine Art von Tiefsinn sich seiner bemächtigt habe. Die Verwandten hatten geglaubt, dass der vor einem Jahre stattgehabte Bezug der Universität St . . . . . den jungen Mann aufheitern werde. Dieses sei jedoch nicht eingetreten, sondern besonders in der jüngsten Zeit seien verzweiflungsvolle Briefe nach Hause gelangt, welche seinen Lebensüberdruss schilderten. In seinem letzten Briefe forderte der junge Mann seinen Onkel auf, ihn schleunigst aus der Universitätsstadt abzuholen, was denn geschah. Auf der Rückreise nach der Heimath hatte R. seinem Onkel gestanden, dass er mehrere Jahre lang dem Laster der Onanie ergeben gewesen sei und dadurch sein Nervensystem in der Weise, wie jenem bekannt, geschwächt habe. Auf der Durchreise durch Frankfurt a. M. nahm der Verwandte Gelegenheit, mich mit seinem Neffen zu consultiren.

Status praesens. Aeusserst kräftig gebauter, wohlgenährter blonder junger Mann von 172 Cm. Höhe, 170 Pfund Körpergewicht und breitschulterig, jedoch von schlaffer Muskulatur. Brustkorb hochgewölbt, alle Brustorgane normal, ebenso die Unterleibsorgane. Haut rein und weich, Gesichtsfarbe blass, Augen matt. Penis und Hoden im Verhältniss zu den kräftigen übrigen Körperformen auffallend klein, wie geschrumpft und eisig kalt beim Anfühlen. Urinbeschaffenheit normal sauer, ohne Sedimente. Dynamometermessung: rechte Hand 35 Kilo, linke Hand 32 Kilo. Patient theilt mit, dass seine Organe früher viel derber und kräftiger gewesen seien, allmählig aber in Folge beständiger Reize und nächtlicher Pollutionen erschlafft seien. Ausserdem habe er seit etwa zwei Monaten keine Erectionen mehr gehabt und fühle sich impotent. Mit diesem Gefühl der Impotenz gehe Appetitlosigkeit einher; ausserdem klagte er über ziehende und stechende Schmerzen im Rücken, besonders zwischen den Schulterblättern und im Kreuze, woselbst die Dorsalfortsätze auf Druck schmerzhaft sind. Seit einiger Zeit ist auch Schwäche des Gedächtnisses, unruhiger Schlaf, gepaart mit Schlaflosigkeit, Herzklopfen, Kopfdruck, Occipitalneuralgie, und allgemeines Erschlaffungsgefühl, besonders in den Beinen und Füssen eingetreten. Seine Gemüthsstimmung ist eine äusserst gedrückte, mit ausgesprochener Agoraphobie und Anthrophobie. Er glaubt, jeder ihm Begegnende, seine Commilitonen, seine Tischgenossen sähen ihm sein Leiden und sein früheres Laster an. Er erklärt, nie mehr desshalb zur Universität zurückkehren zu wollen, hält sich gesundheitlich für absolut verloren und für die Welt durchaus unbrauchbar.

Wir haben hier einen ausgesprochenen Fall von Neurasthenie in Folge sexueller Ausschreitungen, gepaart mit Reizzuständen des Rückenmarks und Impotenz vor uns.

Behandlung: Ich veranlasste den Patienten einige Wochen in Frankfurt a. M. Domizil zu nehmen und sich einer elektrotherapeutischen Kur zu unterwerfen. Ich wandte neben psychischer Beeinflussung die modifizirte allgemeine Faradisation und Galvanisation an. Ich behandelte ihn täglich zwei Mal, ohne ihn vollkommen auskleiden zu lassen. Vormittags um 8 Uhr galvanisirte ich das Rückgrat mit absteigendem stabilem Strome von 8 Milliweber Stromstärke (Gaiffe's Galvanometer). Ich schob den positiven Pol c als Nackenelektrode (vgl. Fig. 27. S. 29) an die Pars cervicalis des Rückgrats,

den negativen Pol d an die Lendenanschwellung des Marks und liess 5 Minuten wirken. Hierauf wurden die Pole verschoben, indem ich als positiven Pol Fig. 27 d auf die Pars lumbalis des Rückgrats, als negativen Fig. 27 f auf die Raphe zwischen Anus und Scrotum aufsetzte, ebenfalls bei 5 Minuten stabiler Stromwirkung. Zu allen diesen stabilen Applicationen wurde der Elektrisirstuhl Fig. 27 verwendet. Täglich Nachmittags nahm ich eine zweite Sitzung und zwar die faradische vor. Es wurde zuerst ein stabiler, aber schwellender faradischer Strom 4 Minuten lang durch Rücken und obere Extremitäten geschickt. Dann die Muskulatur und Innervation des Penis (M. ischiocavernosus, bulbocavernosus und N. dorsalis penis) je 2 Minuten lang stabil faradisirt, hierauf 4 Minuten lang ein stabiler faradischer Strom quer durch das Abdomen geschickt, die Musculatur der Ober- und Unterschenkel mit einem labilen faradischen Strom mittels der Massirrolle (Fig. 15) 4 Minuten lang farado-massirt und schliesslich die elektrische Hand 1 Minute lang auf den Kopf gelegt. Diese Prozeduren wurden im Ganzen von je 15 bis 17 Minuten Dauer binnen 14 Tagen täglich, also ebenfalls während 14 Sitzungen mit kleinen Abwechselungen fortgesetzt, ausserdem viele Bewegung in freier Luft, sowie allabendlich auf 6 Uhr ein kaltes Douchebad mit hydrotherapeutischer Abreibung verordnet. Im Ganzen erhielt Patient demnach damals 14 galvanische und 14 faradische Applicationen. Schon nach der zweiten Sitzung fühlte sich Patient erleichtert. Er kam mit offenem Blicke und mehr zuversichtlicher Stimmung zu mir. Die Besserung nahm täglich, insbesondere in Bezug auf guten Schlaf, Munterkeit, und frische Lebenslust zu. Die Rückenschmerzen liessen nach der 8. galvanischen Sitzung nach und schwanden nach der 10. Application. Das blasse Aussehen hatte sich schon nach 8 Tagen merklich gebessert, der Kopfdruck war fast geschwunden. Am 23. November eröffnete mir Patient den Wunsch, dass er wieder zu seinen Studien zurückkehren wolle, was ich mit Freuden begrüsste, ihm die Fortsetzung der Elektrizitäts- und Kaltwasserbehandlung an's Herz legend. Ich empfahl ihn an den Special-Collegen, Privatdozenten Dr. W. in St., welcher in modificirter Weise die Behandlung fortsetzte. Während der Weihnachtsferien (am 22. December) kam R. wieder zu mir mit der Bitte, ihm noch eine Anzahl allgemeiner Faradisationssitzungen zu gewähren, da ihm diese so äusserst wohlgethan; er war ein ganz anderer Mensch geworden! Ich beobachtete ihn acht Tage lang, während welcher Zeit ich ihn 6 mal faradisirte; hierauf glaubte ich ihn mit gestählter Arbeitskraft und frohem, frischem Lebensmuthe als geheilt zu den Seinigen entlassen zu dürfen. Die Untersuchung des Körpers ergab frischere Hautfarbe, derbere Muskulatur und insbesondere Rehabilitation der erschlafften Sexualorgane, welche nun ihre natürliche Wärme wiedergewonnen und an Elastizität und Derbheit zugenommen hatten; auch Erectionen waren mittlerweile wieder eingetreten. Die Dynamometermessung ergab jetzt, der kräftigen Gestalt mehr entsprechend, rechts 45 links 39 Kilogr. Druckkraft. Ich hatte bis 6. März d. J. (1883) den Patienten nicht mehr gesehen; nach brieflicher Erkundigung hatte mir sein Onkel mitgetheilt, dass sich R. wohl, munter und glücklich fühle. Der betr. Passus des Briefes lautet: C. den 1. Mai 1882 ..... „R. hat die Ferien theilweise „bei uns zugebracht und habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass er von „seinem Leiden geheilt ist. Mit Beginn der Ferien traf er hier ein und zwar „in sehr guter, glücklicher Stimmung. R.'s Gesicht ist frisch, sein Auge leb- „haft, überhaupt sein ganzes Auftreten ganz anders, als früher. Ich habe ihn

„mehrfach auf sein Befinden befragt und gefunden, dass er kaum Grund zum „Klagen hat; auch die Schwäche in Armen und Beinen hat nachgelassen, der „Rücken ist frei und die geschwächten Theile haben, nach seiner Aussage, „wieder normale Grösse und Functionsfähigkeit.“ . . . . . .

R. besuchte mich auf der Durchreise durch Frankfurt a/M. am 6. März d. J. (1883) als kräftiger, frischer Mann. Er sieht blühend aus. Sein Körpergewicht beträgt 215 Pfund, die Dynamometermessung ergiebt rechts 49 links 45 Kilogramm, der beste Beweis für die stete Zunahme seiner Muskelkraft und seines Wohlbefindens!

III. Fräulein J. S., 19 Jahre alt, angehende Lehrerin, aus Frankfurt a. M., kam mit ihrer Mutter am 5. Januar 1882 in meine Sprechstunde mit der Klage über allgemeine Abgespanntheit, unruhigen Schlaf, Appetitmangel, Augenflimmern, Verstimmung, Kopfschmerzen und unregelmässigen Stuhlgang. Patientin war früher immer gesund gewesen, ist seit 5 Jahren regelmässig menstruirt und beklagt sich über obige Zustände seit etwa 3 bis 4 Monaten.

Status praesens. Grossgewachsenes, kräftig gebautes, breitschultriges blondes Mädchen von gerader Haltung, jedoch mit schlaffer Muskulatur, blasser Gesichtsfarbe, bläulichrothen Lippen, entfärbten Conjunctivalsäcken und mattem Blicke; Pupillen gross, mit deutlicher Lichtreaction; Brustkasten hochgewölbt und geräumig, Brüste gut entwickelt, rund, jedoch weich, Halsorgane gesund, Percussions- und Auscultations-Ergebnisse der Brustorgane (Herz und Lungen) normal, Unterleib gespannt, Unterleibsorgane normal, Wirbelsäule etwas empfindlich, ohne schmerzhafte Druckpunkte. Patellarsehnenreflexe normal. 96 Pulsschläge — 18 Athemzüge in der Minute. — Keine Venengeräusche. — Urin normal, sauer, ohne Sedimente. — Menstruation vor 14 Tagen regelmässig wie immer eingetreten. Körpergewicht 124 Pfund. Dynamometrische Messung, rechte Hand 25 Kilo Druckkraft, linke Hand 22 Kilo Druckkraft.

Patientin besuchte im letzten Jahre die Seminarklasse einer höheren Töchterschule, um sich zum Lehrfache auszubilden. Sie sass täglich 7 bis 8 Stunden in der Schule, ausserdem zu Hause noch viel studirend. Die geistige Ueberanstrengung, verbunden mit dem Mangel an genügender Bewegung in freier Luft hat in diesem Falle eine exquisite neurasthenische Chlorose gezeitigt. Das früher lebensfrohe Mädchen ist nun abgemattet und verstimmt, klagt da und dort ziehende, bald mehrere Tage stationäre, bald vorübergehende neuralgische Schmerzen, dabei übermässige Empfindlichkeit und hochgradige „Nervosität“. Ich behandelte diese Patientin mit sehr modifizirter allgemeiner Faradisation, indem ich mittels der Nackenelektrode (Fig. 24) den Strom in mässiger Stärke einleitete und ihn durch beide Arme und Hände, mit getheilter Leitungsschnur des 2. Pol's, fünf Minuten lang gleichzeitig gehen liess, hierauf fünf Minuten lang den getheilten zweiten Pol gleichzeitig in die rechte und linke Kniekehle befestigte und die Stromwirkung vom Nacken aus auf diese Weise auf die Muskulatur der rechten und linken unteren Extremität gleichmässig vertheilte und schliesslich mittels zweier Platten den Strom quer durch den Unterleib 5 Minuten lang leitete. Diese Prozeduren wurden 3 bis 4 mal wöchentlich ausgeführt und 6 Wochen lang gleichmässig fortgesetzt; dabei war selbstverständlich Einschränkung der geistigen Arbeit angerathen, was jedoch vor Ende des Semesters nur für die Privatarbeiten im Hause zu ermöglichen war. Trotzdem trat schon nach der 5. Sitzung merkliche Hebung des Allge-

meinbefindens ein und wieder war es in erster Linie Schlaf und Appetit, welche sich besserten. Nach 10 Sitzungen, Ende der 4. Woche (zwei Sitzungen waren wegen mittlerweile eingetretener Menstruation ausgefallen), war etwa der gleiche Effect erreicht, wie solcher bei chlorotischen Mädchen durch Stahlwasserkuren in Stahlbädern oft zur Beobachtung zu kommen pflegt; besseres Aussehen, klarer Blick, neuer Lebensmuth und Unternehmungssinn, frischrothe Farbe der Lippen und Conjunctivalsäcke, guter Appetit, regelmässige Verdauung und genügender Stuhlgang. Ich applicirte indessen trotz der raschen Besserung noch 8 Sitzungen binnen 16 Tagen und entliess die Patientin am 25. Februar geheilt aus der Behandlung. Die gesammte Muskulatur hatte sich gekräftigt, Dynamometermessung: rechte Hand 32 Kilo, linke Hand 29 Kilo Druckkraft; die Weichheit der Brüste war geschwunden und solche fester und prall geworden, wie sie ein Jahr zuvor gewesen. Ich sah sie mittlerweile mehrere Male, zuletzt am 18. April d. J., als blühendes, rothwangiges, lebensfrisches Mädchen.

IV.[1]) Herr J. G., Lehrer aus D . . . ., 41 Jahre alt, seit 9 Jahren verheirathet, von kräftigem Körperbaue, war in seiner Jugend vollkommen gesund, hatte niemals acute oder chronische Krankheiten und kam am 25. April 1881 in meine Behandlung. Er klagt seit 2 Jahren über ein Gefühl von Schwere und Unbehagen im Unterleibe, Beklemmungen und erschwerten Stuhlgang, sowie über häufige Appetitlosigkeit und schlechten Schlaf, in Folge dessen er zu anstrengender geistiger Thätigkeit nicht mehr fähig sei. Seine Stimmung sei eine weniger muntere und aufgeweckte, als früher. Er wurde zu D. mehrere Monate lang ohne Erfolg galvanisch behandelt. Die objective Untersuchung ergab durchaus normale Organe, Zunge unbelegt, Puls qualitativ und quantitativ normal, Aussehen blass, Muskulatur schlaff, Harn normal. Unter der Annahme, dass es sich um eine nervöse Schwäche der die peristaltischen Bewegungen der Därme regierenden Nervencomplexe handle, applicirte ich 3 mal wöchentlich, da Patient an täglichem Erscheinen verhindert war, zwei gebogene Flächen-Elektroden von ca. 70 Quadratcentimeter Fläche die eine auf die rechte, die andere auf die linke Seite des Hypochondriums, 10 Minuten lang einen mittelstarken secundären Inductionsstrom von 10 Unterbrechungen pro Sekunde durch das Abdomen hindurch leitend. Schon nach der ersten Sitzung war das unbehagliche Gefühl im Unterleibe geschwunden, nach 8 Sitzungen trat regelmässige Verdauung ein, nach 15 Sitzungen wurde auf 2 mal wöchentliche Application herabgegangen und nach 25 Sitzungen die elektrische Behandlung sistirt. Neben der Application des faradischen Stromes an den Bauchdecken wurde jedesmal 5 Minuten lang ein stabiler galvanischer Strom mittels einer gebogenen Nackenelektrode und einer mit Waschleder bezogenen befeuchteten Kohlenplatte von den Halswirbeln bis in die cauda equina geleitet. Patient, welcher mich mittlerweile im Verlaufe des verflossenen Jahres mehrmals zur Constatirung seines Wohlbefindens besuchte, konnte als geheilt aus der Behandlung entlassen werden. Alle geklagten Symptome waren geschwunden, regelmässiger Stuhlgang, geregelte Verdauung und vortrefflicher Schlaf waren eingetreten.

---

1) Fall IV, V und VI nebst einer Anzahl anderer neuropathischer Krankengeschichten habe ich schon im Centralblatte für Nervenheilkunde (1882 No. 9) publicirt, und werden solche hier nur zur Vervollständigung der casuistischen Behandlungsmethoden beigefügt.



V. Fräulein L. F. aus England, 18 Jahr alt und sonst vollkommen gesund, jedoch von blassem Aussehen, ohne andere Symptome von Chlorose, kam am 5. Januar mit der Bitte in meine Sprechstunde, ihr wegen perpetuirlicher Obstruktion ein Medikament zu verordnen, da ihr in der Apotheke, in welcher sie ein engl. Rezept präsentirte, die Anfertigung des betr. Medikamentes verweigert worden sei. Seit vier Jahren regelmässig menstruirt und niemals sonst krank gewesen, habe sie während dieses ganzen Zeitraumes nicht ein einziges Mal von selbst Leibesöffnung gehabt, sondern habe sich seitdem immerfort durch abführende Pillen den nöthigen Stuhlgang verschafft. Sie leide an Appetitlosigkeit und in Folge ihrer vermeintlich ungeregelten Verdauung vielfach an Gemüthsverstimmung. Ich verordnete ihr Pulvis liquiritiae comp., wovon sie den andern Morgen einen Theelöffel voll nehmen solle, veranlasste sie aber, sich einer elektrischen Behandlung des Unterleibs zu unterziehen. Auch hier wurde während achtundzwanzig Sitzungen, mit einmaliger wegen mittlerweile eingetretener Menstruation beobachteter Pause von 6 Tagen, ein faradischer Strom von mässiger Stärke und 10 Minuten Dauer quer durch den Unterleib geschickt. Die ersten Tage liess ich das Einnehmen des abführenden Pulvers zu, die Dame auffordernd, den vierten Tag solches weg zu lassen, falls sie aber dann keinen selbstthätigen Stuhlgang bekäme, den nächstfolgenden Tag das Pulver wieder zu nehmen. Es trat aber ohne jeglichen Zwang während der Vormittagsstunden selbstthätiger Stuhlgang ein, der sich in 2 bis 3tägigen Zwischenräumen ohne Pulver von selbst wiederholte. Ich setzte die Behandlung so lange täglich fort, bis, und zwar von der 19. Sitzung an, der gewünschte Effekt in regelmässiger täglicher Wiederkehr erreicht war. Hierauf gab ich nur jeden zweiten Tag, später jeden dritten Tag und zuletzt von acht zu acht Tagen eine faradische Sitzung, so dass ich mit der 28. Sitzung die Ueberzeugung von vollkommener Heilung der vier Jahre lang bestandenen Unthätigkeit der ausführenden Parthien des Intestinums gewann. Seit Regelung der betr. Functionen trat vollkommener Appetit, normale Verdauung, sowie ohne jegliche tonisirende innere Medication blühende Gesichtsfarbe, allgemeines Wohlbefinden und fortwährend heitere frohe Stimmung ein.

VI. Herr J. H., Metzger aus Frankfurt a. M., 45 Jahre alt, seit 15 Jahren verheirathet, von äusserst robustem kräftigem Körperbau, niemals erkrankt gewesen, kam am 16. Januar 1882 in meine ärztliche Behandlung. Seine Klagen beziehen sich auf ein seit mehreren Monaten eingetretenes Gefühl von Druck und Unbehaglichkeit im Unterleibe, verbunden mit gestörter Verdauungsthätigkeit, unregelmässiger Stuhlentledigung und in Folge dessen einer eigenthümlichen, ihn höchst beunruhigenden, vermuthlich arteriellen klopfenden Empfindung unter den Bauchdecken, Umstände, die ihn Wochen lang des erquickenden Schlafes beraubten. Die Schlaflosigkeit fiel bei diesem Patienten um so mehr ins Gewicht, als er in Folge seines Berufs täglich schon Morgens um 4 Uhr die Leitung seines Geschäfts persönlich in die Hand zu nehmen genöthigt war. In diesem vollkommen reinen Falle von Unterleibsnervenschwäche führten vierundzwanzig lokale Faradisationen des Unterleibs radicale Heilung herbei, schon nach der zehnten Sitzung waren alle geklagten Symptome geschwunden.

VII. Herr F. G., Architect aus Z . . . . ,[1]) kam am 27. December 1882

[1]) Der folgende Fall ist in der ersten Auflage nicht enthalten, da erst neuerdings zur Behandlung gekommen.

in meine Behandlung. Derselbe litt seit längerer Zeit laut Mittheilung seines Arztes und seiner eigenen Schilderung an einem Zustande, der offenbar zu den schwersten Formen der Neurasthenie gerechnet werden muss. Das Leiden datirte mehrere Jahre zurück und begann im Jahre 1877 mit Gesichts-Neuralgie. Damals wurde der Kranke mit dem constanten Strome behandelt und verhältnissmässig rasch Heilung der Gesichtsschmerzen erzielt. Im Jahre 1879 wiederholten sich ähnliche Erscheinungen; der constante Strom und Chinin brachten auch damals wieder Heilung. Es stellten sich aber zeitweilig leichtere rascher vorübergehende Anfälle, wie die geschilderten, ein, die von verschiedenartigsten Störungen in der Motilität, sowie einmal einer momentanen Lähmung des Unterkiefers, Zungen- und Schlundmuskel-Lähmung, begleitet waren. Damals begannen neben neuralgischen Erscheinungen auch Symptome neurasthenischer Natur sich geltend zu machen, welche später die Oberhand behielten. Es breitete sich ein lästiges Druckgefühl über den Hinterkopf aus und eine auffallende Müdigkeit befiel alle Glieder, das Muskelsystem erschlaffte und Patient war gezwungen, 8 Tage der Bettruhe zu pflegen. Alsbald traten auch die Erscheinungen nervösen Asthma's und der Präcordialangst auf. Patient zeigte Dritten gegenüber ein unmotivirtes Misstrauen und allgemeine tiefe Verstimmung. Der zur Consultation herbeigezogene Professor H. rieth zu einem Winteraufenthalte im Süden. Herr G. begab sich zunächst nach seiner Heimath auf das Land, blieb 2 Monate daselbst und brachte dann von Ende October 1881 bis Anfang April 1882 in Lugano zu. Während dieses Aufenthaltes gesellten sich zu den bisherigen neuralgischen Schmerzen im Gesichte und Hinterkopfe heftiges Unbehagen im ganzen Körper, hauptsächlich in den unteren Extremitäten und eine bedeutende Ueberhandnahme der oben schon erwähnten Schwächezustände, zu welchen noch Schlaflosigkeit, sowie insbesondere allmorgendliche Zunahme der geschilderten krankhaften Erscheinungen trat. Den Frühsommer 1882 verbrachte Herr G. dann wieder in seiner Heimat, immer der Ruhe pflegend. Von einer geistigen oder körperlichen Thätigkeit konnte nicht die Rede sein, ein Versuch hierzu rächte sich durch intensiveres Auftreten der Erscheinungen und grosse Ermüdung. Auf Anrathen seiner Aerzte machte Patient im August 1882 eine leichte Kaltwasserkur durch. Die Sache ging etwas besser, es blieb aber noch eine grosse Müdigkeit zurück. Die früher geklagten neuralgischen Schmerzen im Nacken und Hinterhaupte stellten sich noch besonders zu bestimmten Tageszeiten ein und Patient ist immer noch ausser Stande, sich geistig und körperlich zu beschäftigen.

Seine Aerzte kamen zu der Ansicht, dass es sich hier um eine tiefgehende Form neurasthenischer Erkrankung handle und verordneten ihm eine allgemeine Elektrisationsbehandlung, verbunden mit centraler Galvanisation. Sie verwiesen den Patienten zu entsprechender Behandlung an mich. Die Aetiologie des Leidens kann nur auf geistige Ueberanstrengung und Ueberarbeitung zurückgeführt werden, hereditäre Einflüsse, Excesse in Baccho oder in Venere kamen nicht vor, kommen daher absolut nicht in Frage.

Soweit die Mittheilungen des behandelnden Arztes, welche mir der Patient bei seinem Eintritte in die Behandlung übergab. Patient trat am 27. Dec. 1882 die ihm empfohlene Behandlung bei mir an. Dieselbe war eine dreifache. Ich begann mit der mehrfach geschilderten Methode der allgemeinen Faradisation der gesammten Körpermuskulatur zum Behufe der Beseitigung

der Muskelmüdigkeit, theils den labilen, theils den stabilen faradischen Strom benutzend. Gegen die Gesichtsneuralgie wurde nach den bekannten Methoden die lokale Galvanisation angewandt, während gegen die cerebralen Erscheinungen die centrale Galvanisation in Anwendung gezogen wurde. Binnen zwanzig Sitzungen wandte ich ausschliesslich die allgemeine Faradisation an, während in der darauf folgenden Behandlungsperiode abwechselnd einen Tag die Faradisation, den anderen Tag die erwähnte Galvanisation vorgenommen wurden und zwar in einer Vormittagsstunde, zwischen 10 und 11 Uhr. Nachmittags dagegen liess ich täglich den Patienten ein elektrisches Luftbad (vergleiche Kapitel 3) von 20 bis 25 Minuten Dauer nehmen. Die Indikation hierzu schien mir durch die geklagte Schlaflosigkeit gegeben, nachdem ich im vorigen Jahre mittels der Franklinisations-Methode mehrere glänzende Erfolge nach dieser Richtung zu verzeichnen hatte. Es wurden im Ganzen dreissig allgemeine Faradisations-Applikationen und fünfzehn lokale, sowie centrale Galvanisationen vorgenommen, während in den Nachmittagsstunden 30 elektrostatische Luftbäder verabreicht wurden. In den letzten zwei Wochen der Behandlung ersetzte ich die allgemeine Faradisation, welche bis zum 2. Februar ausgeführt worden war, durch die Verordnung allgemeiner faradischer Wasserbäder, da während dieser Zeit vornehmlich die Galvanisationen vorgenommen wurden und die Zeiteintheilung eine andere Applikation der allgemeinen Faradisation nicht zuliess. Patient wurde am 16. Februar 1883 geheilt aus der Behandlung entlassen, nachdem allmählich alle in der Einleitung zu dieser Kranken-Geschichte geschilderten Symptome geschwunden, insbesondere bald, etwa nach der 8. Sitzung, das Müdigkeitsgefühl nachgelassen hatte, sowie ein kräftigender, regelmässiger und ruhiger Schlaf eingetreten war.

Obige, nach gleichen Prinzipien, aber mit differenten Applikationsmethoden behandelten Fälle sind ausgewählt, um dem praktischen Arzte ein Bild derjenigen neurasthenischen Krankheitsformen und ihrer ärztlich-elektrotechnischen Behandlung vorzuführen, welche zumeist in der Praxis vorzukommen pflegen. Es sind theils ausgesprochene Fälle allgemeiner Nervenschwäche, theils lokalisirte Neurasthenien; alle aber scheinen mir auf vasomotorische Störungen rückführbar zu sein, zur Cerebal- und Spinalirritation, sowie in das Gebiet der Erkrankungen des Sympathicus und seiner Geflechte zu gehören. Ich betrachte die allgemeine Faradisation in ihren verschiedenen Applikationsformen als ein Specificum gegen diese Form der Angioneurosen. Auch andere zu letzteren gezählten Erkrankungen, welche ohne die übrigen Symptome der Neurasthenie verlaufen, wie nervöses Herzklopfen, Angina pectoris, Hyperhydrosis, Hirndruck, werden durch geeignete faradische Allgemeinbehandlung geheilt. Der günstige Einfluss des galvanischen Stroms bei Applikation auf den Halstheil des Sympathicus zur Behandlung Basedow'scher Krankheit gehört ebenfalls hierher. Allgemeine Faradisation wurde gegen letztere Form vasomotorisch-trophischer Neurosen noch nicht versucht, wenigstens ist in der Literatur kein

hierher gehöriger Fall beschrieben und ich selbst hatte, seit ich die allgemeine Faradisation in den Bereich meiner elektrotherapeutischen Thätigkeit eingeführt habe, keinen derartigen Fall in Behandlung.

Ich habe, da ich die meisten Formen der Neurasthenie und viele derselben verwandte Erkrankungen in erster Linie als Leiden des Sympathicus und seiner mannigfachen Verzweigungen betrachte, eine naturgetreue Abbildung dieses, auch anatomisch so sehr interessanten Nerven, insbesondere seines abdominalen Geflechtes, meiner Monographie vorangesetzt. Die betreffende Originalphotographie wurde nach einem vorzüglichen Wachspräparate des Herrn Dr. Rudolf Weisker in Leipzig aufgenommen und dürfte die Betrachtung der bezüglichen Nervenvertheilung bei der Lokalisation der Elektroden, insbesondere bei der elektrischen Behandlung der Unterleibsorgane Manchem das vielgestaltige anatomische Bild wieder in das Gedächtniss zurückrufen. Die Bedeutung der eingetragenen Ziffern für die Verbreitungsbezirke der einzelnen Geflechte ist in der, Eingangs dieser Schrift eingefügten Tafelerklärung zu finden. (Vergl. auch das im Vorworte zu dieser Auflage hierüber Gesagte!)

Die technischen Schwierigkeiten bei der allgemeinen Faradisation, die Unbehaglichkeiten, welche eine sachgemässe Applikation für Operateur und Patient in sich schliesst, die in vielen Fällen unmögliche Schonung der Decenz bei weiblichen Kranken liessen bislang diese allgemeine Form der Faradisation keinen ausgedehnten Boden gewinnen. Dagegen giebt es eine einfache, nicht zeitraubende und dennoch brauchbare Methode der allgemeinen Elektrisation, welche die von den Erfindern der letzteren gestellten Bedingungen in hohem Maasse erfüllt. Ich meine die allgemeine Faradisation oder Galvano-Faradisation im elektrischen Bade; ein solches ist auf Grund meiner technischen Angaben, die indessen durchaus keinen Anspruch auf eine principielle Neuerung haben, in der Greb'schen Badeanstalt zu Frankfurt a. M. eingerichtet worden.

2. Das farado-galvanische Bad.

Ich ging bei den betreffenden Einrichtungen von dem Grundsatze aus, dass weder eine Metallelektrode, noch ein faradisirter Schwamm, noch die Hand des Elektrotherapeuten den Körper des Kranken im Bade berühren dürfen, sondern dass die elektrischen Ströme selbst, in der Regel der faradische, bei bestimmten aber selteneren Indicationen auch der galvanische, auf die Gesammtober-



fläche oder auf einzelne Körpertheile, eben durch Vermittelung des als Elektrode dienenden Wassers geleitet werden müssen.

Das Princip dieser Einrichtung ist, wie schon am Schlusse des vorigen Paragraphen bemerkt, nicht neu. Weisflog[1]) theilte im Jahre 1877 mehrere Versuche an Fröschen und Fischen mit, welche bewiesen, dass die Annahme, ein im Wasser liegender thierischer Körper werde von einem das Wasser durchsetzenden elektrischen Strome nicht berührt, weil der Strom seinen Weg um den Körper herum durch das Wasser nehme, unrichtig sei. In demselben Jahre wurden übrigens auch schon in Amerika vollkommen brauchbare elektrische Bäder von ärztlicher Seite empfohlen, bei welchen eine Badewanne von schlecht leitendem Stoffe benutzt wurde, in welche am Fuss- und Kopfende Kohlenplatten als Elektroden eingesenkt worden waren. G. M. Schweig[2]) in New-York beschrieb sowohl die Anwendungsweise, als die Wirkungen des elektrischen Bades und wies in erster Linie auf dessen stimulirenden und tonisirenden Einfluss hin. Schweig empfahl die Anwendung des elektrischen Bades bei allgemeinen Neurosen, insbesondere bei chronischen Rheumatismen, Hysterie, Neurasthenie, Schlaflosigkeit, verschiedenen Formen von Neuralgien, bei Impotenz, bei nervöser Dyspepsie und überhaupt allen jenen neurotischen Krankheitsformen, in welchen man heutzutage die allgemeine Faradisation als Specificum betrachtet.

Da fast eine jede Neuerung auf dem Gebiete der Therapie ärztlicherseits erst Anerkennung zu finden pflegt, wenn sie von einer „Autorität" ausgeht, oder auf dem Wege theoretischer Erörterungen den akademischen Lehrstuhl passirt hat, konnten sich weder die allgemeine Faradisation, noch die elektrischen Bäder in ärztlichen Kreisen die gebührende Geltung verschaffen. Die Folge davon war, dass die Methode in die Hände nichtärztlicher Charlatane fiel, welche die Welt durchreisten, hier und dort einem Unkundigen ihre Heilmethode und ihre Apparate aufdrängten und dadurch die für viele Fälle so sehr heilsamen Applicationen in Misskredit brachten. Erst wieder im Jahre 1880 fand das elektrische Bad einen warmen Vertheidiger in Constantin Paul.[3])

---

1) Weisflog, Gustav E., Elektrische Bäder ohne Einschluss des Badenden in den Kreis der Kette. Schweiz. Corr.-Bl. VII. 14. 1877.

2) Schweig, George M., The electric bath, its medical uses, effects and appliance. New-York 1877. G. P. Putnam's Sons. 8. 134 pp.

3) Paul, C., Bullet. de la société de Therap. XCIX. 5. p. 193 vom 5. Sept. 1880 und XIII. 11. p. 122 vom 30. Juni 1881.

Nach einer Mittheilung von P. J. Möbius[1]) verwandte Paul eine emaillirte resp. gut lackirte Blechwanne. Der Oeffnungsstrom aus der primären Rolle eines kräftigen Inductionsapparates ward zu zwei Platten von gepresster Kohle geleitet, von denen die eine am Fussende, die andere am Kopfende der Wanne befestigt waren. Der Strom sollte den Körper des Badenden in aufsteigender Richtung durchfliessen und seine Stärke theils durch Näherung, theils durch Entfernung des Körpers von den in das Wasser reichenden Platten, theils durch Dämpfung der Rolle so geregelt werden, dass er deutlich, aber nicht unangenehm und zwar als ein leises Prickeln an der Körperoberfläche empfunden werde. Die Heilresultate, welche Paul erzielte, erstrecken sich auf neun Fälle von Tremor und zwar sechs Fälle von Tremor mercurialis und drei Fälle von Tremor alcoholicus, ebenso auf zwei Fälle von Chorea, einen Fall von Paraplegie, drei Fälle von Spinalirritation und einige andere allgemeine Nervenleiden. In den Fällen von chronischem Muskelzittern bei Tremor wurden angeblich neun Kranke durch die elektrischen Bäder geheilt und zwar trat nach fünf bis sechs Bädern Besserung, nach 20 bis 30 Bädern definitive Heilung ein. In anderen Fällen genügten zweimal sechs, einmal sieben Bäder zur Heilung. In einem Falle von Paraplegie sollen 118 Bäder die Lähmungserscheinungen und das Zittern vollkommen beseitigt haben. Ein etwas complicirter Fall von Chorea (Veitstanz) wurde nach 20 Voll- und 50 Handbädern geheilt. Ebenso giebt Paul Fälle von Schreibkrampf an, bei welchen die elektrischen Bäder angeblich Besserung gebracht haben sollen. Gestützt auf C. Paul's Publikationen experimentirte Ishewsky[2]) nach der gleichen Methode und gelangte zu gleich günstigen Resultaten wie seine Vorgänger. Eine ausgiebige und erschöpfende Schilderung der Anwendungsweise des elektrischen Bades wurde zuerst von mir in der ersten Auflage dieser Monographie gegeben.

In der Greb'schen Badeanstalt zu Frankfurt a. M. wurde auf meine Veranlassung die in Figur 36 abgebildete Einrichtung ausgeführt. Eine aus Holz gefertigte, gut lackirte, doppelwandige, in den Fussboden zu $^1/_3$ eingesenkte Badewanne h trägt zwischen

1) Da mir C. Paul's Originalarbeit nicht zugänglich war, entnahm ich die betreffenden Mittheilungen aus dem Berichte von P. J. Möbius „Neuere elektrotherapeutische Arbeiten." Med. Jahrbb. Band 195. Heft 2. Seite 191.

2) Ishewsky, Elektrische Bäder. Wratsch 1882. Referirt im Centralbl. für Nervenheilkunde Nr. 6. 1882.



ihren Wandungen an mehreren Stellen grosse verzinnte oder vernickelte Kupferplatten, mit welchen die in die Kabel *i* und *k* eingelassenen Leitungsdrähte verbunden sind. Die innere Seite der

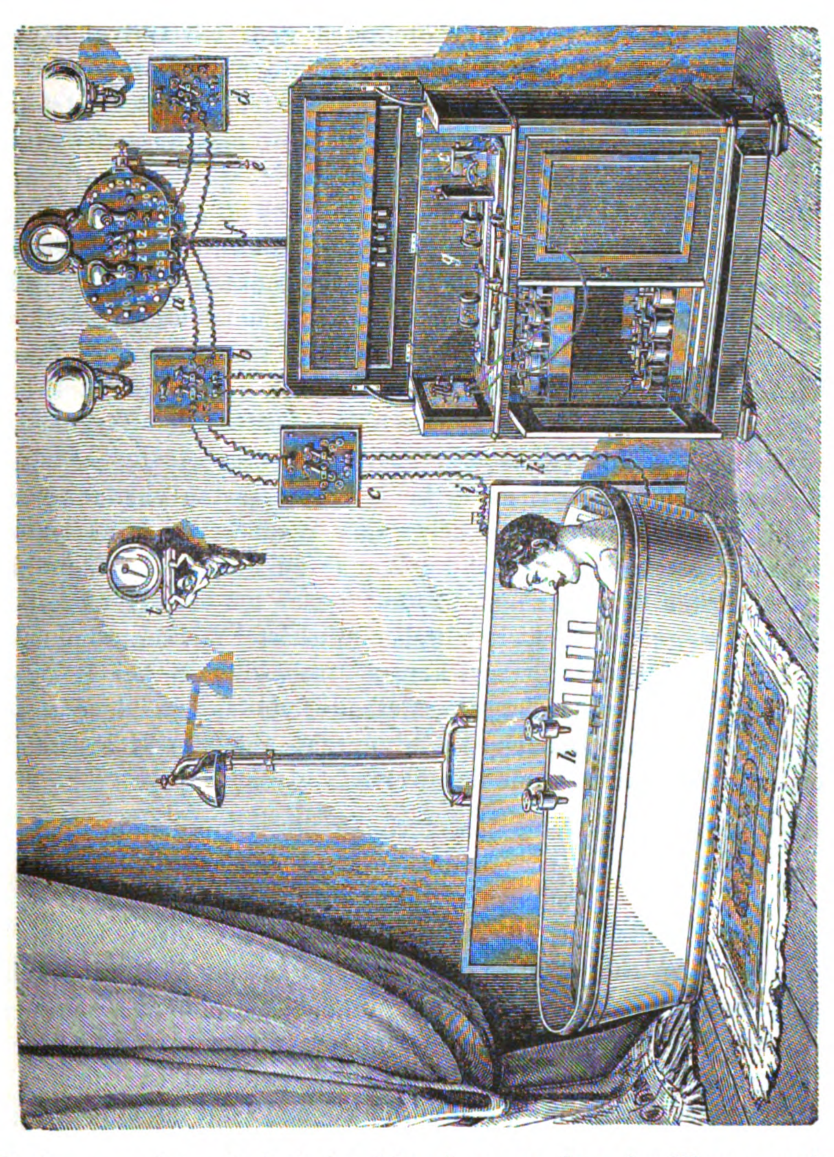


Fig. 36. Das elektrische Wasserbad.

Badewanne ist mehrfach durchbrochen, so dass das Wasser zwischen beiden Wänden leicht eindringen und dadurch mit den Kupferplatten in Contakt kommen kann. Der elektrische Strom wird dem Wasser durch die in der Zeichnung sichtbaren Apparate (*a* bis *g*) zugeführt. In dem Schranke *g* befindet sich eine der oben erwähnten Batterien

von 50 Kupfer-Zink-Elementen, wie solche bei der deutschen Reichstelegraphie eingeführt sind, sowie ein von einer fünfundzwanzigelementigen Noë'schen Thermosäule [1]) getriebener Du Bois-Reymondscher Schlitten-Inductions-Apparat. Von der Batterie führt das Kabel *f* die einzelnen Batteriedrähte nach dem mit Galvanometer versehenen Stromsammler *a*, welcher zugleich den Stromwender *z c z*, zwei Stromwähler und einen Flüssigkeitsrheostaten *e* trägt. Letzterer dient nur bei Applikation des galvanischen Stromes ausserhalb des Bades. Von *a* aus kann der Strom in beliebiger Stärke durch Commutatoren sowohl nach *b* und *c*, als nach *d* geleitet werden. Das Brettchen *d* dient zur Anfügung mit Elektroden versehener Leitungsschnüre, falls ausserhalb des Bades elektrisirt werden soll. Das Brettchen *b* nimmt sowohl den von *a* kommenden galvanischen, als den von *g* kommenden faradischen Strom auf, um solche durch *b* und c dem Bade zuzuführen. Stehen die in der Mitte des Brettchens sichtbaren zwei Anker nach links, so ist der faradische, stehen sie nach rechts, so ist der galvanische Strom eingeschaltet. Der Stromwechsler *c* dient dazu, beide Stromesarten entweder von oben nach unten, sowie umgekehrt das Wasser durchfliessen zu lassen, oder solche quer durch die Wanne zu leiten. Bei den bisher geschilderten Vorrichtungen handelt es sich um eine gleichzeitige Umspülung des ganzen Körpers mittels elektrisirter Wasserströmungen zu allgemeiner Elektrisationswirkung. Insbesondere bei Behandlung weiblicher Kranken ist die Methode, da sie in decentester Weise, durch einen Bademantel hindurch, auf alle Körpertheile applicirt werden kann, empfehlenswerth.

Will man im Wasser selbst örtliche Stromapplicationen, d. h. die lokale Elektrisation vornehmen, so wird der mit dem Drahte *i*, Fig. 36, in Verbindung stehende Pol des Apparats mit dem Wasser in Verbindung belassen, dagegen der positive Leitungsdraht *k*, abgeschaltet. An Stelle des Letzteren wird in die Klemmschraube bei *c* eine mit dem positiven Pole verbundene, umsponnene Leitungsschnur eingeschaltet, an welche die mit einer vernickelten Kupferplatte versehene grosse Elektrode, Fig. 37, befestigt ist; diese hat einen isolirenden Griff von Hartkautschuk *b* und zeigt im Allgemeinen

1) Abbildung und Beschreibung der Thermosäule siehe im folgenden Abschnitte. Man kann übrigens zu gleichem Zwecke sowohl Tauchelemente, als auch grosselementige Léclanché- und Meidinger Batterien, etwa 3—4 Elemente parallel geschaltet, verwenden. Zugehörige Abbildungen und Beschreibung der Parallelschaltung siehe im vierten Abschnitte.

die Gestalt einer Schaufel. Vernickelte Kupferplatten können in verschiedener Grösse von 1 bis 10 Quadratdecimeter Fläche, angeschraubt werden. Der Operateur nimmt die Schaufel bei *b* in die Hand und taucht *a* in das Wasser, anfangs etwa 12 bis 15 Centimeter vom Körper des Patienten entfernt. Allmählig nähert er die Schaufel der Körperoberfläche, um sie allmählig wieder von derselben zu entfernen. Das Wasser wirkt hier als Rheostat, schwächt und mehrt je nach Annäherung an die Körperoberfläche die Stromwirkung, wodurch, ohne dem Patienten das geringste Unbehagen zu verursachen, das Hauptdesiderium von Beard und Rockwell, Anschwellung und Abschwellung der Ströme während der Application, in einfachster Weise erreicht wird.



Fig. 37. Schaufel-Elektrode.

Bei Benutzung einer kleinen und engen Badewanne, an deren Innenseiten eine grössere Zahl von Metallplatten eingelassen sind, kann man jede beliebige lokale Strom-Applikation auch ohne die erwähnte Schaufelelektrode zur Ausführung bringen. Ich habe eine derartige Wanne in Figur 38 abgebildet. Denken wir uns diese Wanne mit Wasser gefüllt und einen Badenden in derselben, so wird mittels eines geeigneten Umschalters ein in das Wasser eingelassener galvanischer oder faradischer Strom je nach Belieben jeden einzelnen Körpertheil des Badenden passiren. Liegt z. B. der Badende so in der Wanne, dass sein Kopf an *b* anliegt, während seine Füsse nach *a* gerichtet sind, so wird ein in das Wasser daselbst eingelassener Strom den Körper von *b* nach *a* durchfliessen oder umgekehrt. Befinden sich die Füsse des Betreffenden parallel mit *n f* und ist bei *n* der positive und bei *f* der negative Pol eingeschaltet, so wird der Strom vom Wasser nach dem Beine des Badenden überspringen, von hier wegen des geringeren Widerstandes das Bein durchsetzen und wieder von der oberen Stelle des Beins nach *f* heraustreten oder umgekehrt fliessen. In gleicher Weise kann der positive oder negative Pol bei *c* und *d*, *g* und *h*, *k* und *i*, *m* und *e* u. s. w. eingeschaltet werden. Soll derselbe nur durch den Rücken des Badenden gehen, so wird man den einen Pol bei *b*, den andern bei *b'* einschalten und dem Badenden gegen die Wand *bb'* eine an-

lehnende, sitzende Stellung geben. Es ist bei dieser Einrichtung eine jede Combination von Stromschleifen, die in irgend einer Richtung den badenden Körper treffen sollen, möglich. Eine ähnliche Einrichtung scheinen die Badewannen eines herumziehenden Badekünstlers, Namens Barda zu besitzen. Ich kann über deren Construction nichts Positives mittheilen, da der „Erfinder" die innere Einrichtung seiner Wannen als „sein Geheimniss" bewahrt. Derartige „elektrische Badewannen" (Fig. 38) wurden in Deutschland zu Aachen in den Badehôtels „Zur Königin von Ungarn" und „Hôtel de l'Empereur", sowie zu Wiesbaden in dem Hôtel „Zum Nassauer Hof"[1]), angeschafft.

Zur Ausführung der geschilderten Manipulationen gehört keine besondere Uebung von Seiten des Operateurs. Sind einmal von dem die Behandlung leitenden Arzte die nöthigen Bestimmungen,

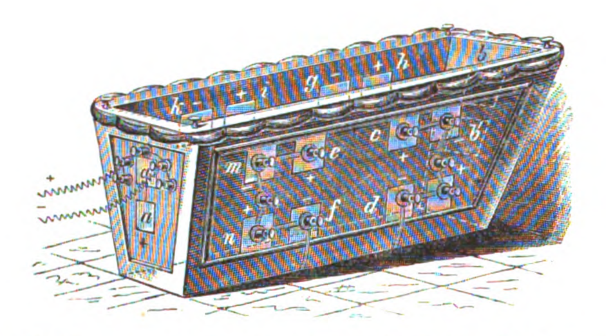


Fig. 38. Badewanne für Lokalisation elektrischer Ströme im Wasser.

als da sind: Stromstärke, Stromrichtung, Lokalisation des Stroms, Temperatur und Dauer des Bades, Anwendung der elektr. Douche etc., getroffen, so kann jeder intelligente Badediener und jede vernünftige Badefrau die Applikationen mit dem faradischen Strome ausüben. Die Anwendung des galvanischen Stroms aber, darf auch hier nie,

1) Während der vorjährigen, zu Wiesbaden am 12. September 1882 stattgefundenen balneologischen Versammlung demonstrirte Barda den in dem Badelokale anwesenden Aerzten seine Wanne, ohne jedoch deren innere Einrichtung, welche er als sein „Geheimniss" in Anspruch nahm, klar zu legen. Es entstanden in Folge dessen stürmische Proteste und unliebsame Erörterungen von Seiten der anwesenden Aerzte, welche das Benehmen des vermeintlichen Collegen als unwissenschaftlich und ungehörig bezeichneten. Ich glaube durch obige Schilderung und Abbildung das auf den Geldbeutel der Bade-Anstaltsbesitzer hinzielende „Geheimniss" offenbart zu haben.

ebensowenig wie in der Familienpraxis, wo leider dieser Unfug vielfach Platz gegriffen hat, vom ordinirenden Arzte anderen, nicht mit der Elektrotherapie vertrauten Personen überlassen werden.

Ueberhaupt habe ich die Schilderung von Einrichtungen für Applikation des galvanischen Stroms im Wasserbade nur deshalb dieser Monographie beigefügt, weil einige Elektrotherapeuten über Applikation galvanischer Bäder günstige Resultate verzeichnet haben und die allgemeine Galvanisation im Wasser für manche Neurosen des Versuches mir werth erscheint. Den in der Anmerkung referirten Einwand von Holst[1]), kann ich, obwohl theoretisch da-

---

1) Holst, die Behandlung der Hysterie und Neurasthenie, Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke 1883. Es heisst daselbst auf Seite 57:

„Den galvanischen Strom (für elektrische Bäder) zur Anwendung zu bringen, wie es von einzelnen Autoren, namentlich von Stein angerathen wird, halte ich, ebenso wie bei der sogenannten allgemeinen Elektrisation, für unstatthaft. Der galvanische Strom überwindet den Widerstand des Wassers, welches hier zur Fortleitung dient, viel schwerer, als der Inductionsstrom; der galvanische Strom hat ausserdem eine eminent elektrolytische Wirkung, so dass durch ihn das Wasser der Badewanne sofort zersetzt wird, dadurch aber nicht nur eine ganz unberechenbare Polarisation des Stromes eintreten müsste, sondern auch, wenn so grosse Stromstärken zur Verwendung kommen, dass der Widerstand des Wassers sicher überwunden wird, die Gefahr eintreten müsste, dass die Elektrolyte, Wasserstoff und Sauerstoff, in der Nähe der einzelnen Pole ihre chemische (caustische) Wirkung entfalten müssten." Dann heisst es an weiterer Stelle, Seite 61:

Diese Methode erscheint mir physikalisch nicht richtig gewählt zu sein, denn der Strom muss sich bei der beschriebenen Anordnung im Wasser schliessen und nur verhältnissmässig geringe Stromschleifen können den badenden Körper treffen, und zwar kommt dieser Fehler um so mehr zur Sprache, je kleiner die Oberfläche der in das Wasser hineingesenkten Elektroden ist. Warmes Salzwasser ist nämlich ein viel besserer Leiter als der menschliche Körper. Es ist hierbei wohl zu berücksichtigen, dass bei den physikalischen Berechnungen über die Leitungswiderstände verschiedener Körper, wenn von Wasser im Allgemeinen die Rede ist und namentlich angegeben wird, dass dieses schlechter leitet als der menschliche Körper, immer kaltes destillirtes Wasser gemeint ist. In Bezug auf die elektrischen Bäder hat Erb (Ziemssen's Handbuch der allgemeinen Therapie) am klarsten das Leitungsgesetz formulirt, indem er sagt: „Der Widerstand des thierischen Körpers ist im Allgemeinen gleich einer entsprechenden Salzlösung, dazu kommt aber noch der Widerstand der Epidermis, welchem gegenüber alle anderen Widerstände kaum in Betracht kommen, darum ist der Querschnitt der Elektrode maassgebend für die Stärke des Stromes." Die Bedeutung dieses Schlusssatzes aber geht aus dem bekannten physikalischen Gesetz hervor: Der Widerstand ist proportional der Länge, und umgekehrt proportional dem Querschnitt des Leiters.

gegen nichts einzuwenden wäre, in Folge praktischen Experimentirens nicht billigen. Freilich ist es richtig, dass der galvanische Strom den Widerstand des Wassers viel schwerer überwindet, als der Inductionsstrom, dass kräftige Polarisationsströme sich an den in das Wasser ragenden Elektroden in der That bilden und dass bei sehr starken galvanischen Strömen auch die Gefahr eintreten kann, dass die Elektrolyte in der Nähe der einzelnen Pole auf die Haut des Badenden einen übermässigen Reiz ausüben können. Dieser Reiz zeigt sich im galvanischen Bade bei schwachem Strom als ein durchaus nicht unangenehmes, sondern im Gegentheil anregendes Hautprickeln, während bei starken Strömen — unter letzteren verstehe ich die Wirkung einer Gesammtbatterie von 50 bis 60 grossen Meidinger-Elementen — diese prickelnde Empfindung in ein brennendes Gefühl sich umwandelt. Bis zur caustischen Wirkung aber kann es in Anbetracht der grossen Oberfläche der Wassermasse, die als Elektrode dient, bei der von mir empfohlenen Methode nicht kommen; nach dem Widerstandsgesetze kann die entstehende Stromdichte nicht mit derjenigen verglichen werden, welche bei den auf den Körper bei gewöhnlicher galvanischer Elektrisation aufzusetzenden, verhältnissmässig kleinen Elektroden statt hat. Das in Holst's Schrift angeführte physikalische Gesetz: „Der Querschnitt der Elektrode ist massgebend für den elektrischen Strom“ und „der Widerstand ist umgekehrt proportional dem Querschnitt des Leiters“, widerlegt an und für sich schon die Bemerkungen des genannten

---

Ein weiterer Uebelstand der oben geschilderten Methode ist noch der, dass die im Wasser befindliche Körperoberfläche des Badenden in ungleicher Weise von dem Strome getroffen wird, die den eingesenkten Elektroden zunächst liegenden Körpertheile werden von einem viel intensiveren Strome getroffen als die entfernteren, bei jeder Bewegung des Körpers tritt dementsprechend auch eine Schwankung der Stromstärke an den verschiedenen Körpertheilen ein. Dieser Uebelstand fällt aber um so mehr ins Gewicht, weil unverhältnissmässig hohe Stromstärken zur Verwendung kommen müssen, um die den Badenden treffenden Stromschleifen überhaupt noch wirksam erscheinen zu lassen.

Ich bringe daher bei meinen elektrischen Bädern eine andere Anordnung zur Verwendung, bei welcher mir zwei Hauptideen massgebend sind, den zweiten Pol ausserhalb des Wassers am Körper des Badenden zu schliessen und zweitens die mit dem Wasser in Berührung kommende Elektrode möglichst gross zu wählen. Dem entsprechend benutze ich eine blanke Metallwanne und mache diese selbst durch Verbindung mit der Leitungsschnur zu einer Elektrode (also die denkbar grösste Elektrode) und schliesse den Strom durch einen von dem anderen Pole kommenden, über der Wanne hängenden Handgriff, den der Badende ausserhalb des Wassers zu fassen hat.“



Autors bezüglich der galvanischen Bäder. Denn es bildet bei denselben ja die Wassermenge des Bades selbst sowohl den Querschnitt der Elektrode, als auch den Querschnitt des Leiters. Der Wasser-Querschnitt einer mittelgrossen Badewanne misst etwa 500,000 Quadrat-Millimeter bei einer Länge der Wassermasse von circa 1,6 Meter. Der Widerstand, den eine derartige Wassermasse dem galvanischen Strome entgegensetzt, beträgt laut genauen, von mir vorgenommenen Messungen mittels eines vorzüglichen Siemens'schen Differential-Galvanometers und verglichen mit genau erprobten Graphit-Widerständen bei der oben erwähnten Badewanne 4150 Siemens'sche Einheiten. Der menschliche Körper setzt im Allgemeinen bekanntlich dem galvanischen Strome einen specifischen Leitungswiderstand von nahezu 2000 bis 5000 Siemens'schen Einheiten, je nach Dicke der Epidermis und Individualität des Einzelnen, entgegen. Im Badewasser aber sinkt dieser Widerstand in Folge der Durchfeuchtung und Erweichung der Epidermis auf $^1/_{10}$ bis $^1/_{15}$, je nach der Individualität des Einzelnen, herab. Hierdurch wird der Körperwiderstand bedeutend geringer als der Widerstand des Badewassers, weshalb der Strom nicht, wie Holst meint, sich bei der von mir angegebenen Anordnung im Wasser schliesst und nur verhältnissmässig geringe Stromschleifen den badenden Körper treffen können, sondern der Strom nimmt nach bekannten Gesetzen seinen Weg durch den im Badewasser frei sitzenden menschlichen Körper. Würde der Körperwiderstand des Menschen grösser sein, als derjenige des Wassers, dann allerdings wäre die Annahme von Holst richtig, dass der Strom sich im Wasser schliessen müsste. Die Gegenbemerkungen von Holst hätten nur dann ihre Berechtigung, wenn man statt reinen Quellwassers zu den elektrischen Bädern Salzwasser verwenden würde. In diesem Falle würde allerdings der Strom durch die im Vergleiche zu dem im Bade sitzenden menschlichen Körper fast widerstandslose Salzwassermasse seinen Weg nehmen und wohl nicht einmal geringe Stromschleifen den menschlichen Körper treffen. Dass die Verwendung von Salzwasser bei der von mir angegebenen Anordnung den elektrotechnischen Regeln zuwider liefe, liegt auf der Hand. Gleichzeitig muss ich von den von Seligmüller[1]), Pierson[2]) und Holst[3])

---

1) Seligmüller, Zur Technik des el. Bades. Centralblatt für Nervenheilkunde 1881 No. 12.

2) Pierson, Compendium d. Elektrotherapie III. Aufl. 1882. S. 106.

3) Holst. a. a. O. S. 62.

befürworteten Methoden derjenigen Applikationsweise elektrischer Bäder abrathen, bei welchen der eine Pol von der metallenen Badewanne selbst gebildet wird, während der zweite Pol Stromschluss bildet, sei es durch Ergreifen oder Aufsetzen einer ausser dem Badewasser befindlichen metallischen Handhabe, sei es durch Eintauchen der Hand des Badenden in Salzwasser, welches sich in einer neben der Wanne auf einem Stuhle stehenden Schüssel befindet. Durch diese früheren Methoden wird gerade die Annehmlichkeit des modernen faradischen Bades, unangenehme Erschütterungen einzelner Körpertheile zu vermeiden, vereitelt. Es mag dabei allerdings das Salzwasser als guter Leiter insofern seine Berechtigung haben, als bei Benutzung desselben der zweite Pol sich gar nicht im Wasser befindet. Seligmüller's Vorrichtung, dem im Wasser in einer Art Hängematte frei schwebenden Patienten den elektrischen Strom zuzuführen, halte ich für recht praktisch.

Sollen elektrische Bäder im Hause des Patienten statthaben, so ist eine hölzerne oder gut lackirte metallene Badewanne zu verwenden, in welche man oben und unten je eine mit Leitungsgriff versehene, gebogene, vernickelte Kupferplatte von ca. 80 Centimeter Breite und ca. 50 Centimeter Höhe einsenkt. Vor jede der Platten wird eine mehrfach durchbrochene Holzscheibe gesetzt. Die Platten werden an lange metallische Griffe, wie bei der grossen Elektrode Fig. 37 angeschraubt. Bei örtlicher Applikation lässt man nur die eine Platte im Badewasser, während an den Leitungsstab der zweiten eine kleinere Platte (Fig. 37a) angeschraubt wird.

Jeder Inductionsapparat kann zu elektrischen Bädern verwendet werden, und eignet sich zur Applikation der Strom der primären Rolle weit besser, als derjenige der secundären, weil er in Folge des geringeren Widerstandes, den er in seiner Drahtrolle erfährt, energischer von der Wassermasse aufgenommen und dem menschlichen Körper zugeführt wird, als der Strom der secundären Rolle.

Ebenso wie bei der allgemeinen Elektrisation im Ordinationszimmer, kann auch im Bade die oben geschilderte elektrische Rolle (Fig. 15) Verwendung finden und zwar am Besten, bevor der Patient das Bad verlässt; er steht im Badewasser, welches die eine Elektrode bildet; durch festes Aufdrücken und geeignetes Hin- und Hergehen mit der zweiten Elektrode (feuchte Rolle Fig. 15) auf der nun durch das Bad für den Durchgang des Stromes günstig durchfeuchteten Körperoberfläche kann mit Erfolg die elektrische Massage (Vgl. S. 15) ausgeübt werden. Will man scharfe Haut-

reize, ähnlich den Effecten der elektrischen Moxe oder des elektrischen Pinsels erzielen (Figur 17 und 18), so geschieht dieses im Bade durch die mittels Schlauchs auf irgend eine Körperstelle zu applicirende elektrische Douche; der negative Pol wird in diesem Falle vom Badewasser gebildet, während die positive Strömung mit dem metallischen Ansatze des Schlauchs, durch welchen ein Kupferdraht geht, verbunden ist, oder umgekehrt. Die Wasserstrahlen dürfen bei dieser Applikation nicht zu lang sein, d. h. nicht in allzugrosser Entfernung von der Doucheöffnung den Körper treffen, weil der Widerstand des Wassers in Folge des schmalen Durchmessers des Wasserstrahles ein zu grosser würde, daher der gewünschte Effect ausbliebe [1]).

Unter den bekannten Heilanzeigen für die Applikation der allgemeinen faradischen Elektrisation im Bade möchte ich, auf Grund meiner bezüglichen persönlichen Erfahrungen, auf deren tonisirende Wirkung wiederholt hinweisen; solche zeigt sich nicht nur in Fällen ausgesprochener allgemeiner Neurosen, sondern auch bei vielen chronischen Krankheitsformen, welche eine Ermattung der Gesammtthätigkeit des Organismus im Gefolge haben. So hatten zum Beispiel schon vor mehreren Jahren A. Bastings [2]) (Brüssel) und nach ihm C. Schwalbe [3]) und G. Weisflog [4]) auf die glänzenden Erfolge hingewiesen, welche die elektrische Erregung der Brustmuskeln bei beginnender Phthisis aufweist und sind die Resultate Weisflog's, welcher im Badewasser grosse Schwämme als positive Elektroden auf die Brust der Phthisiker wirken liess, bemerkenswerth. Weisflog führt seine Erfolge wohl mit Unrecht auf eine Hebung der Regenerationskraft des Organismus zurück. Ich schreibe die Besserung einer intensiveren Athemgymnastik, in Folge der Stärkung der Brustmuskeln zu. Auch Beard und Rockwell betrachten ihre Methode der allgemeinen Elektrisation als ein Heilmittel für „eine lange Reihe von Krankheiten, welche von Schwäche und gestörter Ernährung begleitet werden". Alle von den amerikanischen Aerzten gerühmten Erfolge treten gleichartig nach Anwendung elektrischer Bäder ein.

---

1) Der Preis einer vollständigen, eleganten Badeeinrichtung, wie solche in Figur 36 abgebildet, beläuft sich auf etwa zwölfhundert Mark.

2) Dr. A. Bastings, de la phthisie pulmonaire etc. Brüssel 1865.

3) C. Schwalbe, Elektroth. Beiträge in Virchow's Archiv; Bd. 63. 1875.

4) Dr. G. Weisflog, Die beginnende chronische Lungenschwindsucht und ihre Heilung auf hydro-elektrischem Wege. Zürich 1879, sowie im D. Archiv für klin. Medicin. Bd. XVIII. 4. und 5. 1876.

Die unleugbaren Wirkungen der Hydro-Elektrotherapie, und zwar der faradischen, zeigen sich in folgenden Effecten: Besserer Schlaf, rasche und bleibende Wiederkehr des Appetits bei nervöser Dyspepsie, Regelung der Functionen des Darmkanals, Linderung neuralgischer Schmerzen, Beseitigung der Gemüthsverstimmung und Zunahme des Körpergewichts durch eintretende bessere Ernährung, sowie als Gesammtresultat der Behandlung die sichtliche Mehrung der Fähigkeit zu geistiger und körperlicher Arbeit.

In der Greb'schen Badeanstalt zu Frankfurt a. M., woselbst die oben geschilderten Einrichtungen seit etwa 5/4 Jahren im Gebrauche sind, wurden bis Ende April 1883 im Ganzen gegen 600 elektrische Bäder verabreicht und zwar hatten ausser mir noch acht Aerzte für das elektrische Bad geeignet erscheinende Patienten dorthin verwiesen. Nach von dem Anstaltsbesitzer mir zugekommenen Mittheilungen wurden ausschliesslich faradische Bäder benutzt und zwar in 5 Fällen von Ischias, in 2 Fällen von Paraplegie, 4 Fällen von Muskelrheumatismus, 2 Fällen von Impotenz, 2 Fällen von Muskelatrophie, 23 Fällen von Neurasthenie, 5 Fällen von Hysterie und einem Falle von Urticaria. Unter den Patienten waren 34 Männer und 8 Frauen. 26 Patienten (23 Männer und 3 Frauen) hatten auf meine Veranlassung die elektrischen Bäder genommen, 16 auf Veranlassung hiesiger und auswärtiger Collegen. Ueber die Erfolge, welche andere Aerzte mittels der elektrischen Bäder erzielten, bin ich nicht in der Lage, Genaueres anzugeben. Im Allgemeinen sollen jedoch die Resultate günstige gewesen sein.

Von meinen Patienten litten achtzehn an den verschiedensten Formen der Neurasthenie, zwei an Ischias, zwei an chronischem Muskelrheumatismus, einer an Spinalhemiplegie, zwei an Hysterie und eine an Urticaria. Die durch die Bäder gewonnenen Resultate waren bei 14 Neurasthenikern durchaus günstig und traten bei denselben diejenigen Wirkungen verhältnissmässig rasch ein, welche ich am Kopf dieser Seite in gesperrter Schrift angegeben habe, während bei den übrigen kein nennenswerther Erfolg erzielt wurde. Die zwei an chronischer Ischias leidenden Patienten waren mit den Erfolgen des elektrischen Bades sehr zufrieden. Es wurde bei denselben locale Applikation im Wasser mittels der in Figur 37 abgebildeten Schaufel-Elektrode in der oben geschilderten Weise vorgenommen. Die beiden an chronischem

Muskelrheumatismus leidenden Patienten gebrauchten allgemeine faradische Bäder mit ebenfalls günstigem Erfolge. Ganz besonders auffallend aber war die Einwirkung des faradischen Stroms im Bade auf den mit Hemiplegie behaftet gewesenen Patienten:

Herr J. W., Geschäftsreisender aus Frankfurt a. M. (26 Jahre alt), welcher angeblich schon in seinem fünfzehnten Lebensjahre in Folge einseitiger Lähmung zu Stuttgart mehrere Monate lang in ärztlicher Behandlung gewesen war — Näheres über die damalige Erkrankungsform vermochte er nicht anzugeben — liess mich in der Nacht vom 23. zum 24. Februar 1882 in Folge eines vermeintlichen Schlaganfalles zu sich bescheiden. Er war in der Nacht aufgewacht und überzeugte sich zu seinem Schrecken, dass er plötzlich linksseitig gelähmt war. Die Untersuchung ergab linksseitige Spinalhemiplegie, während die cerebralen Functionen vollkommen ungestört waren. Gleichzeitig wurde an den, der gelähmten Seite entgegengesetzten Parthieen des Körpers vollständige Anästhesie und mangelnder Temperatursinn beobachtet. Es war ganz bestimmt weder eine traumatische Läsion des Rückenmarks, noch irgend welche andere Erschütterung des Körpers vorangegangen und konnte man das ursächliche Moment der Erkrankung höchstens unter den weiten und vagen Begriffe der „Erkältung" registriren. Patient war bis zum 3. April 1882 an das Zimmer gefesselt, während welcher Zeit ich ihn Anfangs exspectativ, nach drei Wochen elektrisch behandelte, indem ich central mittels eines vom Nacken nach der cauda equina absteigenden mittelstarken galvanischen Stroms (von 8 Milli-ampère Stärke) das Rückenmark galvanisirte, peripher dagegen zur localen Anregung der Muskelthätigkeit auf die Extremitäten labil den Oeffnungsstrom der secundären Inductionsrolle wirken liess. Beide Applikationsmethoden wurden täglich einmal, der galvanische Strom von fünf bis sechs Minuten Dauer, die faradische Applikation im Ganzen von zehn bis zwölf Minuten Dauer, letztere abwechselnd auf das gesammte Muskelgebiet der gelähmten Seite applicirt. Vier bis fünf Wochen nach eingetretener Erkrankung begann allmähliche Lösung der Lähmungserscheinungen und Rückkehr der willkürlichen Bewegungen einzutreten. Jedoch hatte sich mittlerweile trotz Applikation des faradischen Stroms beginnende Atrophie der Muskeln bemerkbar gemacht und ich hielt deshalb die faradische Anregung im elektrischen Bade für zur Einwirkung auf das gesammte Muskelsystem der einen Seite ebenso wie auf die Hautnerven der anderen Seite für indizirt. Die galvanische und faradische Erregbarkeit der einzelnen Nerven- und Muskelbezirke war nach Verlauf von zwei Monaten wieder vollkommen normal geworden und schien mir die centrale Ursache des Leidens gehoben zu sein, weil, wenn auch mit grosser Mühe, alle willkürlichen Bewegungen ausgeführt werden konnten. In Folge alsbald eintretender und überhandnehmender Müdigkeit und Ermattung der Extremitäten war jedoch der Gang, welcher an den ataktischen erinnerte, noch sehr mühsam, ebenso gymnastische Bewegungen der entsprechenden oberen Extremität sehr anstrengend, wenngleich die Bewegungsfähigkeit von Arm und Hand viel früher eingetreten war, als diejenige der unteren Extremitäten. Der Erfolg des faradischen Bades war bei diesem Patienten ein wahrhaft überraschender. Er nahm drei- bis viermal wöchentlich ein elektrisches Bad von je 15 Minuten Dauer und sichtlich schwanden von Tag zu Tag, rascher an der oberen, allmählicher an der unteren Extremität, die Erscheinungen der auffallenden Muskelschwäche. Die Rückkehr



der normalen Sensibilität und des Temperatursinns war auf der anderen Seite schon früher erfolgt. Patient konnte, nachdem er acht derartiger Bäder genommen hatte, wieder frei und ohne Stock gehen, obwohl er das Bein noch unsicher umherwarf und, nachdem er $^1/_4$ Stunde gegangen war, noch nachschleifte. Allmählich jedoch wurde der Gang immer sicherer, ebenso wie die Handhabungen mit der oberen Extremität. Nach 21 faradischen Bädern konnte er als vollkommen geheilt betrachtet werden, ich liess ihn jedoch noch weitere 7 Bäder nehmen, so dass er im Ganzen 28 allgemeinen Faradisationen im Wasserbade ausgesetzt wurde. Alle Erscheinungen gestörter Motilität und Sensibilität waren geschwunden und Patient wieder ebenso beweglich und muskelkräftig, wie bis zu der am 23. Februar 1882 plötzlich eingetretenen Lähmung, geworden. Die ganze Behandlungsdauer hatte demnach 14 Wochen in Anspruch genommen.

Die weiteren Patienten, welchen ich faradische Bäder verordnet hatte, waren Frauen und zwar zwei an Hysterie und eine an Urticaria leidende Dame. Dass die hysterischen Erscheinungen in diesen beiden Fällen nachliessen und nach Application weniger Bäder sistirten, kann auch dem psychischen Eindrucke des elektrischen Bades zugeschrieben werden. Was den dritten Fall anbelangt, so wurde das Bad auf Veranlassung eines auswärtigen Collegen unter meiner Controle in einem jener unerquicklichen Fälle von chronischer Nesselsucht benutzt, in welchem durch keine Heilmethode irgend welcher Erfolg erzielt worden war. Wir gingen bei Verordnung der elektrischen Bäder von der Idee aus, dass möglicherweise, da es sich bei derartigen Hautaffectionen sicherlich um eine in das Gebiet der Hautnervenaffectionen gehöriges Leiden handle, vielleicht auf dem experimentellen Wege der Elektrisation der Haut etwas zu erreichen wäre. Leider waren sowohl die elektrischen Applikationen im Wasser, als auch später vorgenommene centrale Galvanisation, sowie Galvanisation am Halse (sogenannte Sympathicusgalvanisation) hier ohne Erfolg.

Fassen wir die, bei den mit elektrischen Bädern behandelten Patienten gewonnenen Erfahrungen zusammen, so finden durchgehend die früheren Mittheilungen von Weisflog, Schweig, Constantin Paul und Ishewsky eine selbst von den eingefleischtesten Skeptikern nicht abzuleugnende Bestätigung. (Vgl. den Nachtrag Seite 130.)

3. Die Franklinisation und das elektrostatische Bad.

a. Physikalisch-physiologische Erörterungen.

Nachdem vor drei Jahren meine Mittheilungen „über die Positivität der elektrischen Spannung an der Körperoberfläche des Menschen“[1]) erschienen waren, welche Publication mit der Auf-

1) Centralblatt für Nervenheilkunde 3. Jahrgang 1880 No. 23.



forderung an die Herren Collegen schliesst, ähnliche Experimente, wie ich sie hier am gesunden menschlichen Körper vorgenommen, an Nervenleidenden zu erproben, konnte ich mich bei meinem jüngsten längeren Aufenthalte in Paris (Herbst 1881) auf Herrn Charcot's Klinik (Salpêtrière) überzeugen, dass die von mir aufgestellte, auf physikalischen Experimenten fussende Theorie, auch in der elektrotherapeutischen Praxis eine Anwendung gefunden hat. Der betr. Artikel lautet im Auszuge:

Durch mannigfache Untersuchungen verschiedener Physiologen, in erster Linie Du Bois-Reymond's, ist nachgewiesen worden, dass Nerven und Muskeln aus einem regelmässigen Systeme peripolarer elektrischer Moleküle bestehen und jedes dieser Moleküle eine positive Aequatorialzone und zwei negative Polarzonen besitzt. Man hat an einzelnen Muskeln deren elektromotorische Kraft in obigem Sinne erprobt, jedoch hat es bis jetzt nicht gelingen können, den Gesammtstrom des menschlichen Körpers, von dem man theoretisch annahm, dass er an der Oberfläche peripherisch als positiver Strom kreise, experimentell nachzuweisen. Wo auch immer im Innern des Körpers die elektromotorische Kraft ihren Sitz haben möge, stets wird man eine Vertheilung der Spannung auf der Oberfläche nachweisen können, so dass man sich nach dem von Helmholtz aufgestellten „Prinzipe der elektromotorischen Oberfläche“ die elektromotorische Kraft durch eine Vertheilung elektrischer Spannungen an der Oberfläche des leitenden Körpers ersetzt denken kann. Jeder Punkt der Oberfläche eines „Leiters“, also auch des menschlichen Körpers, nimmt nach jenen Gesetzen eine Spannung an, welche die Summe derjenigen Spannungen ist, welche durch die Wirkung jeder einzelnen elektromotorischen Kraft im Körper erzeugt werden. (Dr. J. Rosenthal, Elektrizitätslehre für Mediciner, Berlin 1869, Seite 141 und 142.)

Es ist mir nun experimentell gelungen, bei jedem Menschen eine grosse Menge perpetuirlich an der Oberfläche des Körpers beständig in Spannung gehaltener positiver Elektricität nachzuweisen. Diese Thatsache steht mit dem Du Bois-Reymond'schen Gesetze von der Positivität der Aequatorialzone der Muskelmoleküle, sowie mit der angeführten Helmholtz'schen Lehre im Einklange. Um die elektrische Spannung an der Körperoberfläche nachzuweisen, liess ich mir nach dem Modelle eines Crookes'schen Radiometers eine Lichtmühle, deren vier Flügel aus dünnen Glimmerblättchen bestehen und nicht geschwärzt sind, anfertigen. An der Glaskugel sind zwei sich gegenüberstehende Röhren äquatorial angelöthet, die ihrerseits an den Enden eingeschmolzene Platindrähte mit Oesen tragen, welche in zwei senkrecht eingelöthete Aluminiumschalen von 1 Centimeter Durchmesser übergehen. Setzt man diesen Apparat in die Stromleitung eines selbst ganz kleinen Ruhmkorff'schen Inductionsapparates, so dreht sich, wie durch die Crookes'schen Versuche über die sogenannte „strahlende Materie“ bekannt geworden ist, das eingelassene Flügelrad stets in der Richtung vom negativen zum positiven Pole (vgl. Figur 50 Seite 97). Wendet man den Strom, so wenden sich mit ihm die Bewegungs- und Lichterscheinungen, stets an dem negativen Ende das Glimmlicht erzeugend und in geraden Strahlen die



in dem luftverdünnten Raume schwingenden Moleküle sichtbar vor sich her treibend. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass schon Hittorf im Jahre 1869 ähnliche Experimente, wie neuerdings Crookes, in Poggend. Ann. Bd. 212 beschrieben hat.

Wird der positive Pol von der Lichtmühle ausgehängt und dessen Leitungsdraht nach der Erde, am Besten durch eine Gasleitung abgeführt, so bleibt eine ganz schwache unipolare Lichtwirkung am negativen Pole bestehen. Hängt man das negative Drahtleitungsende ab und verbindet dieses mit der Erde, so erhält man in dem kleinen Lichtmühlenapparate eine positive unipolare, aber noch weit schwächere, kaum merkbare Lichtwirkung; das Flügelrad indess bleibt in beiden Fällen ruhig, ohne sich zu drehen. Lassen wir nur das negative Drahtende auf die Lichtmühle einwirken und setzen an Stelle des abgeleiteten positiven Endes einen menschlichen Finger oder irgend einen anderen Körpertheil an, so erstrahlt sofort der Lichtglanz wiederum im Innern des Apparates, und die Mühle bewegt sich anfangs langsam und nach einigen Secunden rascher von dem negativen Pol gegen die Hand des menschlichen Körpers hin. Hält man den Finger oder einen anderen Körpertheil in einiger Entfernung von der mehrerwähnten Platindrahtöse, so springen perpetuirlich Massen von Funken knisternd über, welche den Stromkreis herstellen. Um eine jede Möglichkeit der Ueberleitung elektrischer Ströme von der Erde aus auf den menschlichen Körper auszuschliessen, stellte ich mich und Andere, mit denen ich diese Experimente vornahm, auf einen geprüften hohen Isolirschemel und führte die Experimente in einem Zimmer aus, in welchem die Luft durch geeignete Heizvorrichtungen ausgetrocknet war. Um jede der nothwendigen Cautelen beachtet zu haben und eine immer noch mögliche directe Ueberleitung durch die Luft von dem Inductionsapparate aus auf den menschlichen Körper auszuschliessen, leitete ich einen sehr langen Draht von dem negativen Pole des Inductionsapparates durch ein Stockwerk des Hauses hindurch in ein entferntes Zimmer, welches keine Gasleitung enthält, damit ich auch sicher war, dass der abgeleitete Strom nicht wieder durch die sich in dem Hause verzweigende Gasleitung zugeführt würde und hier durch die Luft an den menschlichen Körper gelange. In diesem entfernten Zimmer nun wurde die Crookes'sche Lichtmühle aufgestellt, das zu untersuchende Individuum auf den Isolirschemel gebracht und das obige Experiment unter gleichen Effecten wiederholt. Es konnte demnach die positive Strömung, welche Veranlassung zur Bewegung der Lichtmühle gab, nur aus dem menschlichen Körper durch Influenz von Seiten der zugeleiteten negativen Stromcombinationen aus dem weitentfernten Inductionsapparate seine Erklärung finden. Immer bewegt sich bei den verschiedensten von Crookes construirten Apparaten der Strom vom negativen zum positiven Pole. Auch bei dem erwähnten Auflegen der Hand bewegt sich stets das Flügelrad, sowie der Strahl beweglicher sichtbarer Moleküle von dem negativen Pole nach der aufgelegten Hand. Macht man das Experiment umgekehrt, so dass die Hand an die Stelle gelegt wird, mit welcher das negative Drahtende verbunden war, verbindet dieses ableitend mit der Erde und hängt das positive Ende der Drahtleitung an den Apparat an, so ändert sich sofort die Lichterscheinung und die Bewegung insofern, als der Lichtstrahl und das bewegte Flügelrad sich wiederum nach der menschlichen Hand zu bewegen. Würde nun in die-



sem Falle der menschliche Körper nur Elektricitätsleiter für die aus dem Inductorium strahlende Elektricität sein und keine selbständigen Elektricitätsmassen an seiner Peripherie in Spannung halten, so müsste nach dem erwähnten Gesetze sich das Flügelrad von der Hand weg nach dem positiven Pole zu bewegen. Hier tritt aber der umgekehrte Effect ein. Der menschliche Körper verwandelt in eigenthümlicher Weise, nun den Strom des Apparates wendend, die seitherige positive Strömung desselben in eine entgegengesetzte. Dass die vom menschlichen Körper ausstrahlende Elektricität positive ist, kann durch dngelofes, ebenfalls hierhergehörige Controlexperiment zur Evidenz bewiesen werden.

Schaltet man in die Drahtleitung eine längliche Geissler'sche Röhre ein, welche mit irgend einem Gase gefüllt ist und in ihrer Mitte sich capillar verschmälert, so geht der gebildete Lichtstrahl ebenfalls vom negativen zum positiven Ende. Der Theil des Lichtstrahls, von dem negativen Ende der Röhre bis zur Mitte, hat die Eigenschaften der negativen, derjenige, welcher von der Mitte zum anderen Ende der Röhre geht, die Eigenschaften der positiven Elektricität. Nähert man nämlich den Nordpol eines Magneten dem negativen Theile des Strahles, so wird derselbe angezogen; nähert man aber den gleichen Pol dem positiven Theile des Stromes, so wird derselbe auf

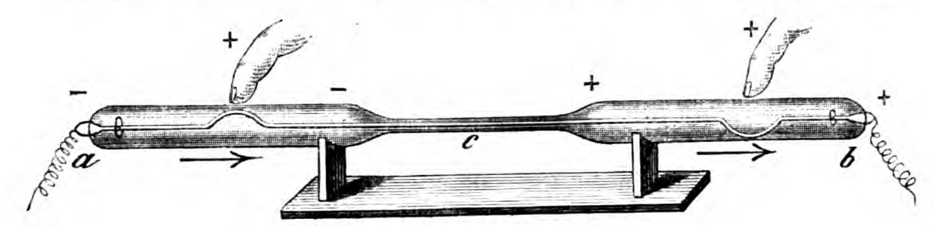


Fig. 39. Geissler'sche Röhre.

der ganzen Strecke abgestossen, welche der Magnet berührt. Mit dem Südpole des Magneten ist es umgekehrt. Derselbe Effect wird mit dem menschlichen Finger erzeugt, indem dessen ausstrahlende positive Elektricität den negativen Strahl anzieht, den positiven jedoch auf der ganzen Strecke abstösst, soweit die Wände der Geissler'schen Röhre von dem betreffenden Finger oder der ganzen Hand berührt werden. (Fig. 39.)

Ein weiterer Beweis, dass es sich bei der von dem menschlichen Körper ausstrahlenden Elektricität um positive handelt, ergibt ein Controlversuch mit der Reibungs-, sowie mit der Influenz-Maschine. Von beiden Apparaten ist man bekanntlich im Stande, positive und negative Ströme abzuleiten, während man den Gegenstrom zur Erde führt. Verband ich nun das positive Ende der Crookes'schen Lichtmühle mit dem positiven Conductor einer der beiden Elektrisirmaschinen, so erhielt ich ganz die gleichen Effecte, wie ich solche mit der menschlichen Hand erreichte, während das Umgekehrte, Zuleitung eines negativen Stromes zum Stromschluss der Lichtmühle, keinen merklichen Effect ausübte. Die erwähnten Erscheinungen sind vom Kopfe bis zu den Füssen des menschlichen Körpers die gleichen. Ueberall strahlt positive Elektricität aus. Wir müssen daher annehmen, dass die negative Gegenspannung im Innern des menschlichen Körpers sich befindet und zwar mit grösster Wahrscheinlichkeit im Nerven- und Muskelsysteme.

Ich habe die Experimente sowohl angekleidet als entkleidet vorgenommen. Zu Controlversuchen ist letztere Vorsicht geboten.

Die gleichen Experimente wurden mit einer grossen Anzahl anderer Körper angestellt und zwar in erster Linie mit Metallen, in zweiter Linie mit vielen anderen Materien. Die verschiedensten Metalle, welche ich, auf dem Isolirschemel stehend und solche mit einer ca. einen Meter langen trocknen Hartkautschukpincette haltend, dem positiven Polende des Prüfungsapparats näherte, riefen bei ihrer Annäherung schwache Lichteffecte hervor, während Körper aus Bein, Kautschuk, Holz, Wolle, Seide, Papier etc. keinen Lichteffect erzeugten. Ich benutzte Platin, Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Zink, Eisen, Blei, Aluminium und Kohle und war bei den verschiedenen Metallen ein verschiedener Grad der Lichtintensität und der molekularen Schwingungen zu beobachten, jedoch gerathen die Moleküle dabei nicht in einen solchen Grad von Bewegung, dass sie die Lichtmühle in Rotation zu setzen im Stande wären. Ein „elektrischer" Einfluss der Metalle auf die sichtbaren Moleküle ist dadurch entschieden erwiesen, und dürfte das Experiment vielleicht einen Aufschluss auch über den merkwürdigen Einfluss der Metalle in der Metallotherapie geben.

Es könnte vom physikalischen Standpunkte aus gegen meine Experimente der Einwand erhoben werden, dass es sich um Contactwirkungen zwischen der als Leiter zweiter Ordnung anzusehenden menschlichen Haut und den Metallen, welche von derselben berührt werden, um die Verbindung mit der Crookes'schen Röhre herzustellen, handle. Dagegen spricht aber ein Control-Experiment; wenn man nämlich gar keine Metallverbindung an der Crookes'schen Röhre anbringt, sondern mit dem Finger nur die Glaswände berührt, treten ganz dieselben Bewegungs- und Licht-Effecte auf, wie ich sie oben geschildert habe. Uebrigens könnte es auch möglich sein, wie mir von einem hervorragenden Fachmanne auf dem Gebiete der Elektrophysik mitgetheilt wurde, dass, wenn die Crookes'sche Röhre mit dem negativen Pole des Inductionsapparates verbunden wäre und man dem anderen Ende der Röhre einen isolirten Leiter, der eine grosse Oberfläche habe, nähere, auf diesen ein Theil der freien negativen Spannung übergehen könne, bis sein Potential gleich dem anderen Ende des Rohres würde. Wäre in diesem Falle die Oberfläche gross genug, um ein Entweichen der Elektricität in die Luft zu verstatten, so könnte das beobachtete Phänomen continuirlich werden. Um diesem Einwande zu begegnen, machte ich das Lichtmühlenexperiment an einer Leiche. Die oben geschilderten Bewegungs-Effecte des Rädchens blieben dabei aus. Elektrische Erscheinungen am todten menschlichen Körper, in seiner Eigenschaft als Leiter waren dagegen vorhanden. Auch die Mittheilungen von Gruenhagen (Zeitsch. für rationelle Medicin Bd. XXIV 1865), sowie die Bemerkungen von Rosenthal (amtlicher Bericht der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte, München 1877 S. 245) sind hierher gehörig.

Gruenhagen hat die unipolare Wirkung freier Spannungen an der Oberfläche thierischer Körpertheile auf Grund eingehender Prüfungen mit Froschschenkeln und deren Reaction gegen unipolare Ströme beschrieben, während Rosenthal im Anschlusse an die Sachs'schen Mittheilungen über die unipolare Reizung bei Berührung des Gymnotus, solche auf Nervenreizung durch statische Elektricität zurückführte. Die betreffenden Strömungen seien



ganz analog denen, welche bei der sogenannten unipolaren Reizung mit Hilfe der Inductionsapparate aufträten.

Es geht wohl aus diesen Citaten hervor, dass eine influenzirende Einwirkung der elektrischen Oberfläche thierischer Körpertheile insbesondere bei Froschmuskeln und bei elektr. Fischen auf Inductionsströme und umgekehrt schon beobachtet wurde, dagegen sind gleichartige Erscheinungen am menschlichen Körper in Form einer influenzirenden Gesammtspannung experimentell bis jetzt noch nicht nachgewiesen worden.

Ausserdem fand ich in der einschlägigen Literatur einen Aufsatz von G. Meissner über das elektrische Verhalten der Oberfläche des menschlichen Körpers (Zeitschrift für rationelle Medicin III. 12. Bd. 1861), in welchem derselbe mit Hilfe eines empfindlichen Goldblatt-Elektrometers positive elektrische Spannungen auf der Oberfläche des Körpers nachweist und zu dem Resultate kommt, dass es sich bei den betreffenden auf sein Elektroskop übertragenen physikalischen Effecten um Influenzerscheinungen handelt. Die Versuche Meissner's wurden später von Hankel als Frictionsphänomene, sowie als Folge der Berührung heterogener Leiter bezeichnet. Dagegen glaube ich, dass die in Obigem geschilderten Experimente die Meissner'schen Beobachtungen wieder in ihre Rechte einsetzen werden.

Alle von mir mit der erwähnten elektrischen Lichtmühle ausgeführten Versuche lassen sich auf das elektrodynamische Grundgesetz zurückführen, dass die Anziehung und Abstossung der Ströme proportional dem Producte der beiden Intensitäten ist. Es handelt sich bei den betreffenden Beobachtungen um höchst kräftige Influenz-Erscheinungen in Bezug auf die, auf der Oberfläche des menschlichen Körpers in Spannung befindliche Elektricität und gebe ich mich der Hoffnung hin, dass berufenere Physiker und Physiologen auf Grund obiger Beobachtungen noch manches interessante aufklärende, hieraus resultirende Ergebniss gewinnen und auch die Neurologen, denen die Gelegenheit geboten ist, die gleichen Experimente an Nerven-Leidenden, insbesondere an Hysterischen und Hemianäthetischen anzustellen, solche erproben werden.

Dass der differente Einfluss der positiven und negativen statischen Elektricität auf den menschlichen Körper nicht gleichgültig ist, konnte ich durch folgendes interessante Experiment beweisen, das ich an einem in hohem Grade elektrosensitiven Menschen anstellte und über welches ich in dem Centralblatte für Nervenheilkunde vor einiger Zeit berichtet habe:[1])

Als vor einigen Jahren der Magnetiseur Hansen Deutschland mit seinen Wandervorstellungen durchzog und derselbe auch dahier in Frankfurt am Main in Privatkreisen auftrat, liess ein hiesiger Crösus sich zur Unterhaltung seiner Gäste 24 Arbeiter kommen, mit denen Hansen seine Experimente an dem betreffenden Abende anstellen sollte. Von diesen Arbeitern waren eine Anzahl aus dem technischen Hilfspersonale der hiesigen Oper, die übrigen von der Strasse genommen. Es zeigten sich damals von diesen Arbeitern drei äusserst empfänglich für hypnotische Versuche, während gleichzeitig aus der geladenen Gesellschaft selbst sich zwei Personen, als

1) Centralblatt für Nervenheilkunde 1883 No. 8.

in hohem Grade empfänglich erwiesen. Ich nahm nun später Gelegenheit, zwei jener Arbeiter, einen Mann, welcher in dem hiesigen Opernhause mit der Aufstellung des Mobiliars bei Vorstellungen beschäftigt ist, sowie einen Schlosser, der in einer hiesigen Werkstätte arbeitete, zu mir nach Hause kommen zu lassen und an denselben die Erscheinungen des Hypnotismus zu studiren. Ich behielt den mehr Empfänglichen als Versuchsobject im Auge und liess ihn hie und da zum Experimentiren zu mir kommen, ohne zu weiteren bemerkenswerthen Resultaten als zu jenen bekannten Erscheinungen, die von Heidenhain, Berger, Grützner und vielen Anderen beobachtet und beschrieben worden sind, zu gelangen.

Nachdem ich mich eingehender mit der statischen Elektricität befasst hatte, und mir Herr Dr. V. Holst zu Riga interessante physiologische Beobachtungen brieflich mitgetheilt, welche er an sehr elektrosensitiven Hysterischen mit der statischen Elektricität gemacht, liess ich mir kürzlich meinen Hypnotiker wieder einmal kommen, um den Einfluss der statischen Elektricität auf denselben zu prüfen. Ausser verschiedenen Thatsachen, die ich späterer Publication vorbehalten möchte, will ich eine einzige, weil sie mir für die Franklinisation von Bedeutung scheint, hier wiedergeben, vorausschickend, dass das Versuchsindividuum niemals in seinem Leben erkrankt gewesen, ein äusserst kräftiger junger Mann von 26 Jahren ist, blühend aussieht und sein ziemlich anstrengendes Tagewerk (Requisiteur im hiesigen Opernhause) seit mehreren Jahren ohne Störung versieht. Bei diesem Individuum können alle diejenigen im Stadium des Hypnotismus ausgeführten Experimente, welche sich auf die muskuläre Sphäre beziehen, auch hervorgerufen werden, wenn derselbe sich in vollkommen wachem Zustande befindet; so wird z. B., wenn er den Arm oder das Bein willkürlich ausstreckt und ich vom Centrum nach der Peripherie einen Strich mit der Handfläche über den ausgestreckten Arm oder das Bein ausführe, dasselbe unbeweglich, muskelstarr, sowie vollkommen anästhetisch, mit einem Worte kataleptisch. Die stärksten Inductionsströme mittels eines Du Bois-Reymond'schen, ja sogar eines Ruhmkorff'schen Apparates, dessen Funken bekanntlich höchst schmerzhaft sind, werden selbst mit der elektrischen Bürste nicht empfunden, ebenso können lange Karlsbader Nadeln durch die gesammte Lederhaut und Muskulatur gestochen werden, ohne dass der Betreffende solches fühlt oder gar es weiss, wenn man ihm die Augen verbindet. Wird der Strich einige Male von der Peripherie nach dem Centrum, d. h. von den Fingerspitzen aus nach der Schulter geführt, so löst sich binnen 1 bis 2 Secunden die Muskelstarre und sofort ist wieder volle Empfindlichkeit vorhanden. Dieselben Experimente können an den unteren Extremitäten, sowie an einzelnen Parthien der Rumpfmuskulatur ausgeführt werden. Ich betone nochmals wiederholt, dass bei diesen Erscheinungen der Betreffende nicht hypnotisirt war. Die gleichen Effecte konnte ich nun in einer eigenthümlichen Reihenfolge mit statischen Spannungsströmen erreichen, wenn ich mittels der Leitungskette positive statische Elektrizität nach dem willkürlich ausgestreckten Arme des Betreffenden leitete und mit der Elektrode von dem Centrum nach der Peripherie, also von der Schulter nach den Fingerspitzen strich. Es wurde der Arm sofort in kataleptische Muskelstarre versetzt und empfindungslos. Wenn ich alsdann (nach einigen Minuten) von der Peripherie nach dem Centrum



mit derselben Elektrode zurückfuhr, so entstand Lösung der kataleptischen Starre. Um zu controliren, ob es nicht die Berührung der Elektrode allein sei, welche jene Erscheinungen hervorrief, machte ich das gleiche Experiment mit der gleichen Elektrode nach der Ausscheidung des Stroms und hier hatte ich gar keinen Effect. Ich nahm nun zur weiteren Controlirung dieser Thatsache den negativen Pol der Influenz-Maschine, verband solchen mit meiner Elektrode und machte die Bewegung in gleicher Anordnung wie mit dem positiven Pole. Ich erhielt keinen Effect, der Arm blieb normal bewegungsfähig und dem Willen des Versuchs-Individuums unterthan. Nun machte ich mit der negativen Elektrode das Experiment in umgekehrter Richtung und merkwürdigerweise gelang nun das Experiment, aber ebenfalls in umgekehrter Anordnung. Mit dem negativen Spannungs-Strome trat die Muskelstarre und Anästhesie ein, wenn ich von der Peripherie nach dem Centrum zu, mit der Elektrode den Arm bestrich, während bei Bestreichen des erstarrten Arms von dem Centrum nach der Peripherie, umgekehrt, wie bei Benutzung der positiven Elektrode der Bann gelöst wurde. Ich habe die gleichartigen Experimente ebenso an den unteren Extremitäten des betreffenden Menschen gemacht und hier die analogen Beobachtungen erzielt. Um mich zu überzeugen, ob diese Erscheinungen nur bei dem Betreffenden zu constatiren seien oder ob auch andere derartige Personen dazu geeignet, liess ich mir den oben erwähnten Schlossergesellen kommen und machte bei diesem die gleichen Experimente mit dem gleichen Effecte. Damit jede weitere subjective Täuschung meinerseits ausgeschlossen sei, lud ich mehrfach ärztliche Collegen zu den erwähnten Prüfungs-Experimenten elektrostatischer Ströme ein; dieselben machten die Beobachtungen mit mir gleichzeitig und bestätigten solche. Ich erhielt übrigens auch die gleichen Effecte, wenn ich den betreffenden Menschen hypnotisirte und in der Hypnose die geschilderten Versuche anstellte, welche ich hier auch auf den gesammten Körper erstreckte, indem ich den Betreffenden auf zwei Stühle legte, mit dem Kopfe auf den einen, mit den Fersen auf den zweiten Stuhl ihn stützend, so dass er frei mit dem ganzen Körper in der Luft schwebte. Es wurde schon bei früheren Versuchen von Anderen constatirt, welches Experiment auch ich mehrfach wiederholt habe, dass man bei Streichen mit der Hand von dem Kopfe nach den Füssen die Katalepsie erregt, bei Streichen von den Füssen nach dem Kopfe die Katalepsie aufhebt. Ein gleiches geschieht in analoger Weise mit der unipolaren Abwechselung positiver und negativer statischer Spannungsströme.

Als ich während einer späteren Versuchsreihe vor Collegen die geschilderten Experimente wiederholte, kam es vor, dass das Versuchs-Individuum auffallender Weise nach der Umschaltung des positiven Stromes zum negativen trotzdem weiter „positiv“ und ebenso umgekehrt nach Einschaltung des positiven Stromes „negativ“ reagirte, also ebenso wie bei der vorangegangenen Versuchsreihe, d. h. vor der Umschaltung der Ströme. Diese Erscheinung galt den controlirenden Collegen als ein Gegenbeweis für meine Annahme und hielten in Folge dessen der Eine das Versuchsindividuum, von dessen Zuverlässigkeit ich mich übrigens durch mannigfache physikalische, ihm absolut unbekannte und unverständliche Prüfungen überzeugt hatte, für einen Simulanten, der Andere meine Beobachtungen für Selbsttäuschung. Nachdem ich jedoch vorher die Experimente immer stimmend befunden



hatte, konnte ich an einen Irrthum meinerseits nicht glauben und war ich in der Lage, die Einwürfe durch den Nachweis zu entkräften, dass in dem Momente, als ich die Pole gewechselt hatte, die beiden Elektricitäten auf den Scheiben der Influenzmaschine, wie das bekanntlich jedem Physiker häufig vorkommt, umgesprungen waren. Ich verdunkelte das Zimmer, um zu zeigen, dass in der That an den Saugkämmen der Maschine sich die Elektricitäten entsprechend den umgekehrten physiologischen Erscheinungen bei dem Versuchsindividuum verhielten. Es dient demnach diese Unregelmässigkeit im Spiele der Influenzmaschine zum unumstösslichen Beweise der Richtigkeit meiner Beobachtungen und hätte mir kein besserer und weniger anfechtbarer Controlversuch begegnen können, wie diese durch Zufall eingetretene Erscheinung.

Aus allem Gesagten geht wohl, insbesondere, da es sich hier um körperlich und geistig ganz gesunde und nicht um hysterische Personen handelt, hervor, dass wir es bei diesen Experimenten nicht mit psychischen Effecten, sondern ganz entschieden mit biologisch-physikalischen Phänomenen zu thun haben und hoffe ich, dass weitere Forschungen uns der Erklärung mancher bisher immer noch räthselhaften Erscheinung auf diesem Gebiete näher bringen werden.

Ich versuchte übrigens ähnliche Effecte mit den beiden Polen eines galvanischen Stromes, sowie mit faradischer Elektricität zu erhalten; alle bezüglichen Bemühungen fielen jedoch negativ aus. Dagegen dürfte die Mittheilung interessiren, dass bei Applikation galvanischer und faradischer Ströme auf die experimentell kataleptisch gemachten Extremitäten die Erregbarkeit merklich gesteigert war. Die entsprechenden Beobachtungen verschiedener Forscher bei pathologischer, d. h. von selbst eingetretener Katalepsie widersprechen sich in dieser Richtung nach Eulenburg's Zusammenstellung in auffallender Weise. (Handb. d. Krankheiten d. Nervensystems II. 2.) M. Rosenthal[1]) fand, dass die faradische und galvanische Reizbarkeit in einem Falle normal, in einem andern Falle sehr gesteigert war, Benedikt[2]) erklärt die galvanische Reizbarkeit in solchen Fällen erhöht, die faradische vermindert, Holst[3]) die faradische Contractilität herabgesetzt, während Galvanisation vorübergehende Erschlaffung der Gliederstarre bewirke; v. Krafft-Ebing[4]) dagegen fand das faradische und galvanische Verhalten normal.

Dass auch mittels der statischen Elektricität auf dem Gebiete der Heilkunst, insbesondere der Nervenheilkunde therapeutische Erfolge zu erzielen seien, wurde seither mit Ausnahme einiger Wenigen von den meisten Elektrotherapeuten in Abrede gestellt, und doch beweisen die Journale der Salpêtrière, dass alljährlich einer grossen Zahl mit allgemeinen Neurosen behafteter Patienten, Besserung

1) M. Rosenthal, Handbuch der Diagnostik und Therapie der Nervenkrankheiten. Erlangen 1870.

2) M. Benedikt, Nervenpathologie und Elektrotherapie. Leipzig 1874.

3) V. Holst, Ein elektrotherapeutisch behandelter Fall von Katalepsie. Dorpater medic. Zeitschrift. Bd. II. Heft I. 1874.

4) v. Krafft-Ebing, Ein Fall von Katalepsie. Deutsche Klinik 1874. Nr. 8.



und Heilung durch den statischen Elektricitätsstrom gewährt wird, und zwar meistens in Erkrankungsfällen, welche erfahrungsgemäss dem galvanischen und dem faradischen Strome Trotz boten. Hierher gehören in erster Linie die allgemeinen Formen hysterischer und hystero-epileptischer Erkrankungen; in zweiter Linie Tremor, (Paralysis agitans), Chorea, Epilepsie, Hautanästhesie und gewisse Neuralgien, sowie alle diejenigen Krankheitsformen, welche mittels des faradischen Pinsels behandelt zu werden pflegen. In vielen Fällen, wo die erregende Kraft der Induktionselektrizität verwerthet werden soll, kann man statt deren in einer, besonders für die Hospitalpraxis bequemeren Weise die statische Elektrizität verwenden.

Insofern das „Wie" der elektrischen Wirkungen auf den menschlichen Organismus überhaupt weder für den galvanischen noch den faradischen Strom endgültig festgesetzt ist, muss es als willkürlich bezeichnet werden, wenn, insbesondere von Solchen, denen jede bezügliche Erfahrung mangelt, a priori wegwerfend über die Verwendbarkeit der statischen Elektrizität zu Heilzwecken geurtheilt wird. Dass es sich bei richtiger allgemeiner Anwendung der statischen Elektrizität ebenfalls um Einwirkungen auf die molekularen Bewegungen im Nervensystem handeln dürfte, wurde schon vor hundertunddreissig Jahren von Franklin behauptet. Nach der Theorie Franklins (1752) ist das sogenannte elektrische „Fluidum" jedem Körper, je nach seiner Natur in einer gewissen Quantität zu eigen, und zwar derart, dass im gewöhnlichen Zustande ein Gleichgewicht vorhanden ist, bei welchem keine äusseren Wirkungen zu Tage treten. Vermehrt sich auf irgend eine Weise die dem Körper eigene Elektrizitätsmenge, so wird der Körper übermässig elektrisirt, (+ E), im entgegengesetzten Falle, wenn auf irgend eine Weise das elektrische Gleichgewicht eines Körpers durch Entziehung von Elektrizität gestört wird, so äussert der Körper andersartige elektrische Erscheinungen. (— E.) Auf diese Franklin'sche Theorie kann auch die Anwendung der allgemeinen Elektrisation des menschlichen Körpers mittels statischer Elektrizität zurückgeführt werden. Wir wollen daher mit Rockwell die Methode „Franklinisation" nennen. Die gebräuchlichste Form der Franklinisation ist das elektrostatische Luftbad; solches wird schon seit Decennien, nicht aus theoretischen Gründen, sondern in Folge praktischer Erfahrung mit elektropositiver Ladung verabreicht. Der Oberfläche des Körpers wird längere Zeit hindurch ($^1/_4$ bis 1 Stunde lang) elektropositive Ladung zugeführt. Die Kranken



fühlen sich bei derartigen Proceduren äusserst wohl und behaglich, während die negative Ladung eine gegentheilige Wirkung hervorbringt.

Ich habe insbesondere an Neurasthenikern diese auch von Anderen [1]) bestätigte Erfahrung wiederholt gemacht und beobachtet, dass der auf dem Isolirschemel sitzende Patient im Momente, wo der Strom umspringt, was hie und da an den seither im Gebrauche gewesenen Holtz'schen Influenzmaschinen bei plötzlicher Entladung vorkommt, sich sofort beklommen fühlt, und dringend das Verlassen des Isolirschemels verlangt.

Dass eine Art von Beeinflussung der Empfindung nervöser und sensitiver Personen durch die Schwankungen der Quantität und Qualität der atmosphärischen Elektrizität besteht, ist eine nicht weg zu leugnende Thatsache. Die Quantität positiver Luftelektrizität ist im Winter am grössten, im Sommer am kleinsten. Nervöse Personen fühlen sich dann auch gewöhnlich im Winter behaglicher als im Sommer, und es scheinen die Wechselbeziehungen zwischen den regelmässigen Schwankungen der atmosphärischen Elektrizität und den Empfindungen nervöser Personen weit häufiger beobachtet zu sein, als solches in Fachkreisen bekannt ist. Dr. Wislicenus fand, [2]) dass in 2124 Beobachtungen, die zu regelmässiger Stunde angestellt wurden, die atmosphärische Elektrizität 2046 Mal positiv und nur 78 Mal negativ war. Von diesen 78 Vorkommnissen waren 30 mit Donner oder Hagelwetter, oder mit Donner und Blitz, 23 mit gewöhnlichem Regen, und 20 mit Sturmwind und Abkühlung ohne Regen, Donner oder Blitz, 4 mit Schneegestöber und 1 mit Nebel verbunden. Es scheint daher, dass der Sturm, besonders der Gewittersturm, die Hauptursache des Zustandes negativer atmosphärischer Elektrizität ist, und dass zu allen andern Zeiten positive Elektrizität vorherrscht. In sehr vielen Fällen tritt dieser Umschlag in negative Elektrizität kurz vor Annäherung des Sturmes ein; während seines Fortschreitens können — besonders bei Gewittern — rasch wiederholte Abwechselungen positiver und negativer Zustände vorhanden sein, worauf Gleichgewicht oder positive Elektrizität folgen. Nun ist es eine wohlbekannte Thatsache, dass viele Individuen, gerade vor Stürmen, Exacerbationen rheumatischer oder neuralgischer Schmerzen empfinden. Nervöse

1) Vergl. Beard & Rockwell a. a. O. pag. 202.

2) Dr. A. Wislicenus, Transactions of St. Louis Academy of Medicine, sowie in Ferguson's „Electricity“ pag. 100. Die Wislicenus'schen Mittheilungen sind Beard & Rockwell's Zusammenstellung (a. a. O. S. 71) entnommen.

Patienten sind nicht selten in ihrem Allgemeingefühl durch Annäherung eines Sturmes so unangenehm berührt, dass man sich mit bedeutender Sicherheit auf sie als Wetterpropheten verlassen kann. Die übermässige Furcht vor dem Blitze, — sich fast zur Monomanie steigernd — welche bei manchen Menschen in beunruhigendem Grade vorkommt, kann vielleicht aus der, jene Individuen befallenden Niedergeschlagenheit erklärt werden, welche aus negativer atmosphärischer Elektrizität resultirt.

Dr. Wislicenus fand weiter, dass Schnee und Nebel gewöhnlich auch von Zunahme positiver Elektrizität begleitet waren; diese Beobachtung ist desshalb so interessant, weil sie mit der Thatsache übereinstimmt, dass die Annäherung von Schneestürmen und einfachem Nebel nicht jene Exacerbationen rheumatischer und neuralgischer Schmerzen hervorbringt, wie bei Annäherung von Gewittern. Die Unbehaglichkeit, welche, unbestrittenen Beobachtungen gemäss, viele Menschen in letzterem Falle empfinden, ist demnach wohl auf die Thatsache zurückzuführen, dass die in meinem, Seite 39 f. f. abgedruckten Artikel nachgewiesene positive normale Spannung an der Oberfläche des menschlichen Körpers durch Influenz der massigen negativen Luftelektricität abnormen Veränderungen vorübergehend unterworfen wird. Bei allen denjenigen Nervenkrankheiten, bei welchen die Anwendung positiver Franklinisation, wie dieses auf der Salpêtrière in Hunderten von Fällen sich erwiesen hat, heilend einwirkte, dürfte es sich daher vielleicht um eine Wiederkehr des gestörten elektrischen Gleichgewichtes im Organismus, mit andern Worten um Regulirung der gestörten positiven Spannung an der Körperoberfläche handeln.

Wenn manche Elektrotherapeuten behaupten, dass die statische Elektrizität entbehrlich sei, weil wir deren Effekte in viel bequemerer Weise mit Inductionsapparaten erreichen könnten, deren Stromunterbrechungen je nach Bedarf durch mechanische Vorrichtungen pro Secunde auf wenige Einzel-Erschütterungen herabzusetzen sind, sowie dass es sich bei beiden Elektrisationsmethoden vornehmlich um elektrische Reizung zum Behufe einer Auslösung von kräftigen Muskelcontractionen handle, so gebe ich diese Einwände im Prinzipe für einen Theil der lokalen Applikationen zu. Der statische Unterbrechungsstrom ist dagegen dem Inductionsstrome in allen jenen Fällen vorzuziehen, wo es sich um Hautreize handelt, weil die Entkleidung des Patienten nicht nothwendig, vielmehr jede beliebige Wirkung des unterbrochenen statischen Stromes auf jeden einzelnen Körpertheil durch die Kleider hindurch erreicht



werden kann. Immer aber auch zugegeben, dass für die örtliche Elektrisation mit unterbrochenen Spannungsströmen die Inductionsapparate in vielen Fällen vorzuziehen seien, so ist doch die allgemeine Anwendung der Franklinisation, insofern deren Wirksamkeit nicht auf lokale Nerven- und Muskelerregungen, sondern auf elektrische Influenzwirkungen abzielt, durch keinen Inductionsapparat, selbst nicht durch Ruhmkorff'sche Condensatoren zu ersetzen. Theoretische Erörterungen führen hier ebenso wenig, wie auf dem Gesammtgebiete der angewandten Elektrizitätslehre, zum Ziele; nur Praxis und Erfolg können entscheiden.

b. Die elektrostatischen Instrumente.

Umständlichkeit, Unzulänglichkeit und Unzuverlässigkeit der Apparate standen in erster Linie bisher der Einführung der Franklinisationsmethode im Wege. Reibungselektrisirmaschinen, wenn nicht

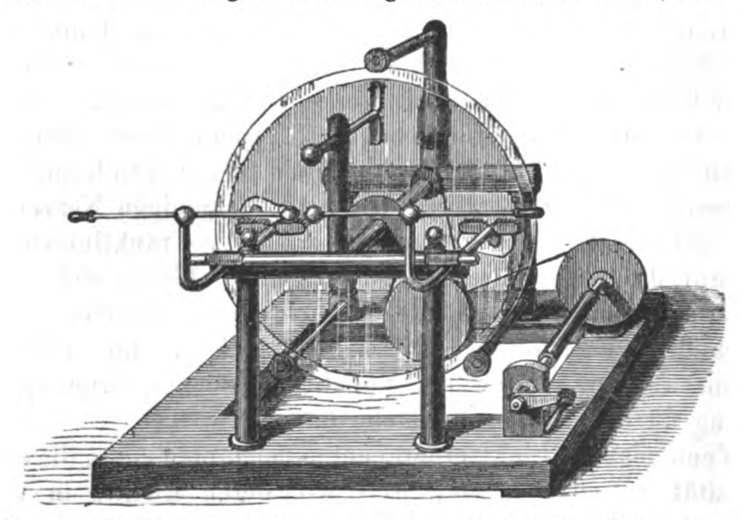


Fig. 40. Holtz'sche Influenzmaschine. (Modell der Salpêtrière.)

von ungewöhnlicher Grösse, liefern keine genügenden Elektrizitätsmengen und die im Jahre 1864 von Holtz erfundene Influenzmaschine erwies sich, insbesondere bei feuchter Witterung oft als unzuverlässig. Dazu kam noch der Missstand, dass beide Maschinen von einer dritten Person im Consultationszimmer des Arztes durch stete Umdrehung der Kurbel in Gang gehalten werden mussten. Auf der Charcot'schen Klinik der Salpêtrière zu Paris, sowie in dem elektrotherapeutischen Institute des Herrn Dr. Romain Vigouroux daselbst, werden sechs (bei Charcot zwei, bei Vigouroux vier) Holtz'sche Influenzmaschinen älterer Form (Fig. 40)

durch je eine beigegebene Reibungselektrisirmaschine erregt und alle Apparate gleichzeitig durch Gasmotoren mittels mechanischer Transmissionsrollen in Bewegung gesetzt. Die Maschinen stehen unter Glasverdecken, um Feuchtigkeit und Staub abzuhalten; in jedem Glashause brennt ein kleines Kohlenöfchen und sind Schalen mit Chlorkalcium zur Austrocknung der Luft aufgestellt. Trotzdem versagen einzelne Maschinen manches Mal an feuchten Tagen den Dienst.

Diese Mängel und Umständlichkeiten sind durch die von mir ausgeübte Franklinisationsmethode mit Hülfe zweier höchst einfacher Influenzmaschinen von J. W. Albert in Frankfurt am Main (Fig. 48) und eines galvanischen Motors beseitigt. Beide Maschinen werden abwechselnd oder bei grösserer Patientenzahl gleichzeitig von mir benutzt. Die von Holtz[1]) angegebene und von Riess[2]) genau beschriebene Modifikation besteht bekanntlich in Vereinfachung des die Erregungsscheiben tragenden Gestells, sowie in der Anwendung eines schrägen Doppelkamms, wie solcher auch in der neuesten Auflage des Pouillet-Müller'schen Handbuchs der Physik in einem Nachtrage[3]) abgebildet und beschrieben ist. Die Holtz'sche Influenzmaschine[4]) trägt bekanntlich eine feststehende, mit zwei Papierkuchen belegte und mit grossen Oeffnungen versehene Glasscheibe, sowie eine bewegliche ungefensterte Platte, welche aus lackirtem Glase oder Hartgummi bestehen kann. Ich habe die Construction der Holtz'schen Maschine dadurch vereinfacht, dass ich sowohl für die ruhenden als für die beweglichen Flächen ausgeschnittene undurchbohrte Scheiben anbrachte. Die bei durch-

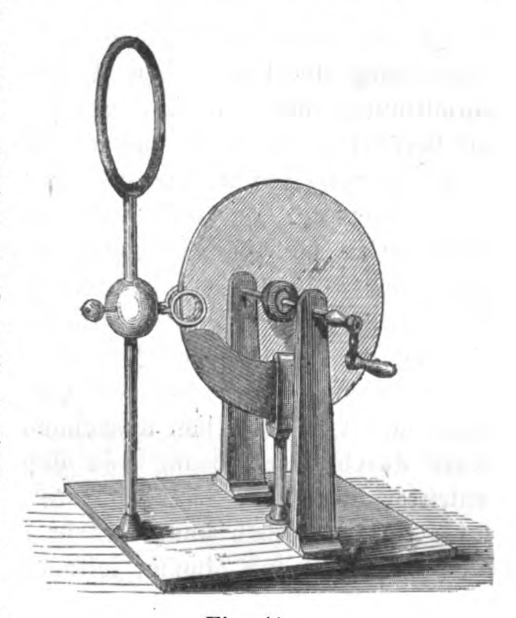


Fig. 41.
Winter'sche Elektrisirmaschine.

1) Poggendorff's Annalen, Bd. 136. Tafel 5.

2) Riess, Lehre von der Reibungselektrizität, Bd. 2. S. 74. Berlin 1879.

3) Pouillet-Müller, Handbuch der Physik, herausgegeben von Pfaundler, Bd. III. S. 788. Achte Auflage. Braunschweig 1881.

4) Poggendorff's Annalen, Bd. 125. S. 469.

bohrten Scheiben in den Oeffnungen sitzenden Saugspitzen der Papierbelege können durch metallische Saugkämmchen ersetzt werden, welche von der Vorderseite der beweglichen Scheibe aus, über welcher sie durch je einen metallischen Drahtbügel frei gehalten werden, genügende Elektrizitätsmengen auf die Papierbelege der hinteren Scheibe zu weiterer Influenzirung der Scheiben und Potenzirung der Elektrizitätsmengen überführen. Neben diesen Influenzmaschinen ist eine kleine Winter'sche Reibungselektrisirmaschine (Figur 41) in Gebrauch, mit welcher ich die Holtz'sche Maschine, sobald sie durch den später zu schildernden Motor in Gang gesetzt ist, errege. Einige Umdrehungen der Reibungsmaschine genügen, um eine kleine Leydener Flasche zu füllen, mit deren Knopf der eine Papierbeleg der Holtz'schen Maschine entweder direkt oder durch Vermittelung eines ständig angebrachten Leitungsdrahtes (Fig. 48 f.), nur berührt zu werden braucht, um letztere sofort zu ausgiebiger Elektrizitätsabgabe anzuregen. Ich ziehe diese Methode der Erregung der auf der Salpêtrière üblichen deshalb vor, weil die gleichzeitige mechanische Arbeit der dortigen combinirten Doppelmaschinen (Reibungs- und Influenzmaschine) eine verhältnissmässig allzu grosse Betriebskraft erfordert. Um meine Motoren genügend in Gang zu bringen, benutze ich drei 20 Centimeter hohe Zink-Platinaelemente, bei welchen die Salpetersäure der Thonzellen wegen der von derselben ausgehenden lästigen Dämpfe salpetriger Säure durch eine Lösung von doppelt-chromsaurem Kali in concentrirter englischer Schwefelsäure oder in hochgradiger Salpetersäure ersetzt werden kann. Steht die Batterie im Freien und kann man den Strom in's Zimmer leiten, so wird man reine Salpetersäure benutzen. Bunsen'sche Elemente sind ebenso brauchbar, aber in der Unterhaltung viel theurer und sehr umständlich in Behandlung und Reinhaltung. (Vgl. hierüber den vierten Abschnitt dieser Monographie.) Eine der wichtigsten Bedingungen bei Anwendung der Franklinisationsmethode ist der regelmässige, möglichst rasche Gang der Maschine. Der galvanische Motor (in Figur 47 und 48 mit der Influenzmaschine verbunden abgebildet) ist von Marcel Desprez unter Benutzung eines Siemens'schen Induktors construirt. Der Apparat (Fig. 42) besteht aus einem grossen 36 Centimeter langen und 14 Centimeter breiten Hufeisenmagneten *b*, zwischen dessen Polen *N* und *S* eine längliche Rolle von weichem Eisen *d c* sich dreht; um die eiserne Rolle ist ein dicker mit Seide umsponnener Kupferdraht der Längsrichtung nach gewunden. Umkreist ein bei *m* und *n* eintretender galvanischer Strom die Rolle, so wird deren

Eisenkern magnetisch. Bei *f* ist eine Stromumschaltungsvorrichtung angebracht, welche bei jeder Umdrehung des Induktors die Richtung des Stroms um denselben ändert, so dass bald die eine Seite des Eisenkerns, bald die andere positiv oder negativ elektrisch wird. In Folge dessen stossen die Pole des starken Magneten *N S* abwechselnd den sich drehenden Eisenkern, nach den bekannten physikalischen Gesetzen der gleichnamigen und ungleichnamigen Polabstossung und Polanziehung ab, und ziehen solchen wieder an. Durch den steten Wechsel dieses Phänomens entsteht eine äusserst rasche Umdrehung des Eisenkerns und der mit demselben verbundenen Transmissionsrolle *r*, welche je nach Stärke des Stroms auf mehrere Tausend Umdrehungen in der Minute gebracht werden kann. Die Bewegungen übertragen sich durch die Transmissions-

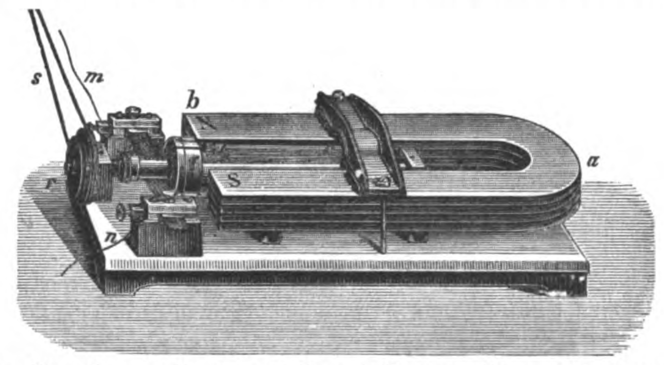


Fig. 42. Magnet-Motor von Marcel Desprez ($^1/_7$ natürl. Grösse).

schnur *s* auf die Axe der Scheibe der Elektrisirmaschine. Ist letztere eingeschaltet, so absorbirt deren Arbeit etwa $^2/_3$ der bewegenden Kraft des Motors. Bei Anwendung von drei 20 Centimeter hohen Bunsen- oder Grove-Elementen, deren Strom dem freien Motor eine 1500malige Umdrehungsgeschwindigkeit pro Minute verleiht, macht die mit letzterem verbundene Influenzmaschine 500 Umdrehungen in der gleichen Zeit. Nach ähnlichem Prinzipe haben die Mechaniker Schäfer & Montanus zu Frankfurt a. M. auf meine Veranlassung einen sehr preiswürdigen kleinen magnet-elektrischen Motor (Preis 40 R.-Mk.) angefertigt, welcher für kleine Maschinen das Gleiche leistet, wie der französische Apparat für grössere Instrumente. Die Drahtwindungen der vier Elektromagnetspulen dieses Apparates sind so unter sich verbunden, dass das Ende der vorhergehenden mit dem Anfange der nächsten Spule in Verbindung steht. Die Spulen sind hintereinander geschaltet und von jeder Verbindungsstelle ist ein Ableitungsdraht

nach dem viertheiligen Stromsammler geführt. Den Elektromagnetkernen gegenüber, welche im Kreis auf eine Eisenplatte so aufgenietet sind, dass sie parallel mit der Achse stehen, befinden sich die Pole eines permanenten Hufeisenmagneten. Wird nun durch Vermittelung der Klemmen, Schleiffedern und Stromsammler ein Strom in die Umwindungen geleitet, so werden zwei der Eisenkerne nord- und zwei südpolarisch. Die ersteren werden dann von dem Nordpol des Magneten abgestossen und von dem Südpol angezogen, während die letzteren ebenso vom Nord- und Südpol beeinflusst werden. Hierdurch gerathen die Spulen sammt Stromsammler und Achse in Rotation. Durch diese Bewegung rücken neue Theile des Stromsammlers in die Linie ein, weshalb eine fortdauernde Bewegung entsteht, bis der Strom unterbrochen wird. Für weniger umfangreiche Apparate genügt auch der kleine elektro-

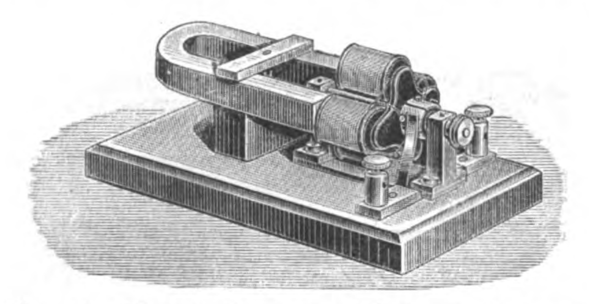


Fig. 43. Magnet-Motor von Schäfer & Montanus.

magnetische Motor von Gustave Trouvé in Paris (Figur 44). Derselbe beruht, entgegen den geschilderten magnet-elektrischen Apparaten auf elektromagnetischem Prinzipe. Der Strom tritt durch die Klemmschrauben *H* und *F* in die Inductionsrolle *B* ein, welche sich zwischen den Magnetpolen *A A* eines Elektromagneten *C* nach den oben erwähnten Gesetzen dreht. Die Kraftübertragung wird bei *I* oder *J* durch Aufschrauben einer Transmissionsrolle bewerkstelligt. Eine Abzweigung des bei *F H* eintretenden Stroms geht von *G* nach *C*, um den Elektromagneten zu bilden. Die Stücke *E* und *D* dienen als Stützen der elektro-magnetischen Theile.

Für Krankenanstalten und für Spezialisten, welchen der genügende Raum zur Verfügung steht, ist als bewegende Kraft, falls fliessendes Wasser oder Wasserleitung mit starkem Gefälle zu Gebote stehen, der Schmidt'sche Wassermotor sehr praktisch, ebenso der Hahn'sche Rotations-Auftriebmotor. (Fig. 45.) Letzterer arbeitet absolut geräuschlos und ist in jedem grösseren Consultationszimmer

aufstellbar. Derselbe (S. 90) besteht aus einem, in einen Blechkasten eingeschlossenen Schaufel- oder Zellenrade *a*, welches durch den, dem Kesselchen *f* entströmenden Dampf in Rotation versetzt wird. Der Dampf concentrirt sich zum grössten Theil, nachdem er die nothwendige Arbeit geleistet hat, in *e* oberhalb des Radgehäuses *a b* wieder und fliesst durch ein zweites Röhrchen in den kleinen Dampfkessel *f*, welcher bei *h* entleert werden kann, zurück. Die Heizung

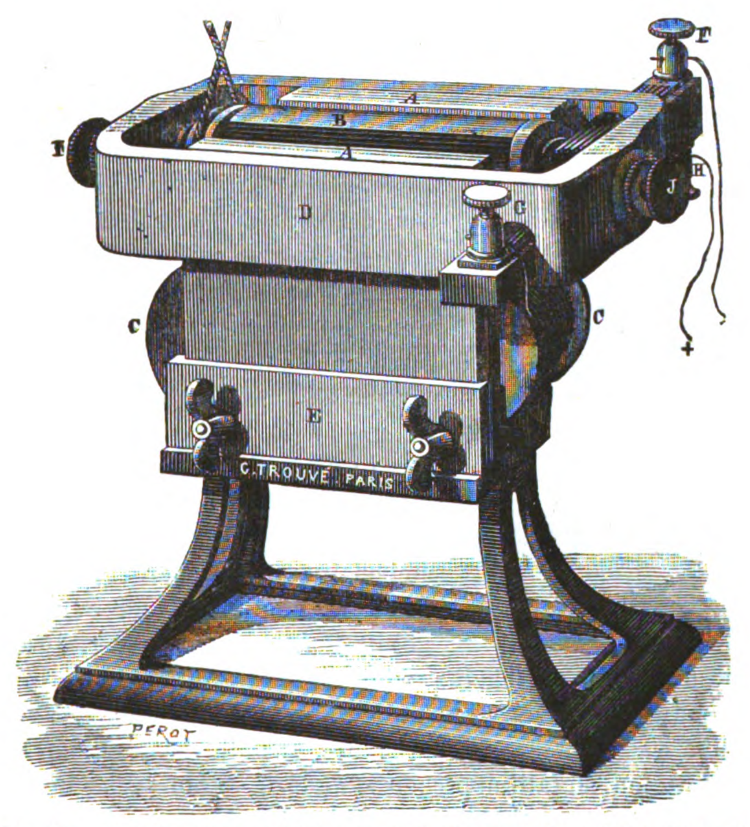


Fig. 44. Elektro-Magnet-Motor von G. Trouvé ($^2/_3$ natürl. Grösse).

geschieht mit einem Bunsen'schen Brenner durch Vermittelung des Gasschlauchs *g*. Das Innere des Dampfentwicklers ist durch das Rohr *i* ununterbrochen mit der äusseren Luft in Verbindung, so dass keine Explosion möglich ist. Ueber das Triebrad *d* führt eine mit der Axe der Influenzmaschine in Verbindung zu setzende Treibschnur *c*. Die Geschwindigkeit regulirt sich insofern von selbst, als sich, entsprechend der Arbeitsleistung, die Schaufeln mehr oder weniger mit Dampf füllen. Zum Betriebe einer Influenzmaschine

reicht ein Hahn'scher Dampfmotor von 50 Centimeter Durchmesser aus. (Der Preis eines solchen beträgt 60 Mark.) Sollen mehr als eine Influenzmaschine zugleich arbeiten, wie das auf der Salpêtrière zu Paris geschieht, so ist eine Gaskraftmaschine von mindestens $^1/_6$ Pferdekraft unentbehrlich. Will der Arzt selbst die Maschine, während der elektrostatischen Applikationen drehen oder durch Menschenhand drehen lassen, so dient für diese Form der Anwendung der in Figur 46 abgebildete Apparat.

Bei der von mir in der ersten Auflage dieses Buches empfohlenen Voss'schen Influenzmaschine sind die accidentellen Vorrichtungen zur Erregung der Influenz, durch Selbsterregung nach dem Töpler'schen Prinzipe, in höchst praktischer Weise verwerthet. Die genannte Elektrisirmaschine (Fig. 46), von Robert Voss in Berlin construirt, besteht aus zwei undurchbrochenen runden Glasscheiben, einer feststehenden und einer beweglichen Scheibe; letztere kann auch aus Hartgummi gearbeitet sein. Die Scheibe A' (Fig. 47) 40 bis 50 Centimeter breit, ist an ihrer Rückseite mit 2 Papierkuchen p und p' versehen, unter welchen zwei Staniolstreifen hinlaufen. Diese stehen in metallischer Verbindung mit zwei an den Rand der Scheibe festgekitteten Bügeln, m und m', die ihrerseits auf die vordere Scheibe winkelig übergreifen und in einen Knopfe endigen, in welchem ein Metallpinsel aus Messingfäden eingeschraubt ist. Letztere berühren die auf die bewegliche Scheibe B aufgekitteten Metallknöpfchen s und s', deren sechs in radiärer Anordnung aufgesetzt sind. Die übrigen Einrichtungen gleichen denjenigen einer jeden anderen Influenz-Elektrisirmaschine. Bei C befindet sich der magnet-elektrische Motor, welchem die bewegende Kraft durch die kleine Batterie E zugeführt wird.[1])

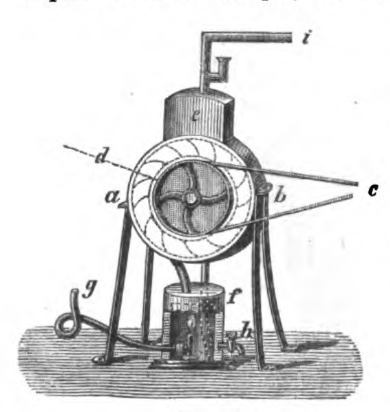


Fig. 45.
Rotationsauftrieb-Motor von Hahn.

1) Was den Preis der beschriebenen Apparate anlangt, so beläuft sich derselbe, falls ein grösseres Instrumentarium (Influenzmaschine mit Motor, Batterie, Rolltisch, Taburet, Glocke, Ozonapparat, Elektroden, Glashaus und Bodenbelegung) gemäss der Abbildungen Fig. 42 bis 46 benöthigt wird, auf circa 600 bis 700 Mark, während kleinere, ebenfalls mit galvanischem Betriebe versehene Apparate, wie solche für den praktischen Arzt vollkommen ausreichen,

Ist die Maschine (Fig. 47) in Gang gebracht, so schleifen die erwähnten Metallpinsel leicht auf den Metallknöpfchen *s*, *s'*, wodurch eine geringe elektrische Erregung entsteht, welche sich vermittelst der Bügel *m* und *m'* auf die Papierbelege der hinteren feststehenden Scheibe überträgt, und solche elektrisch anregt, was bei den seitherigen Maschinen entweder durch eine mit denselben in Contact gebrachte Reibungselektrisirmaschine (Fig. 41), durch ein Elektrophor oder eine geladene Leydener Flasche bewerkstelligt werden muss. Ist die Maschine geladen, so erzeugt sie durch Influenz der erregten Standscheibe auf die bewegliche Vorderscheibe einen elektrischen Strom, welcher aus den Spitzen *a* und *a'* constant ent-

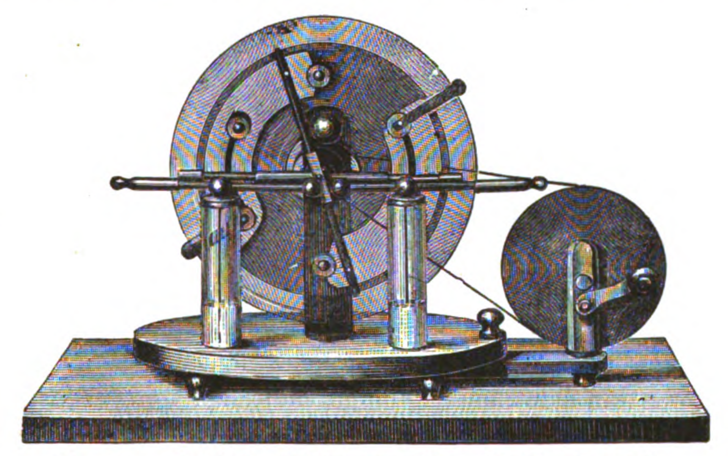


Fig. 46. Voss'sche Influenzmaschine mit Handbetrieb.

gegengesetzte Elektrizität aufsaugt und die auf den Conductoren sich ansammelnde gleichnamige Elektrizität in die Conductorkugeln abstösst. Mit letzteren können an den Stellen *n* und *n'* Condensatoren in Form zweier oder mehrerer Leydener Flaschen (Figur 46) verbunden werden, welche man aber nur dann einschaltet, wenn hochgradige Spannungseffecte erzielt werden sollen. Die gesammten Vorrichtungen sind von dem Glaskasten *D* umgeben. Die Schale *r* enthält Chlorkalcium zum Austrocknen des vom Glashause umgebenen Raumes. Das Hygrometer *u*, im Innern des Glaskastens angebracht, dient zur Feuchtigkeitscontrolle im Innenraume. Ausserhalb desselben sehen wir bei *g* und *k* auf der vorderen Seite des Tisches zwei Messingstangen befestigt, welche zum Einschalten von Leitungs-

nebst Taburet und Nebenutensilien schon für die Hälfte des erwähnten Preises zu beschaffen sind. Collegen und Heilanstaltsverwaltungen, die sich an mich wenden, bin ich stets bereit über alle Einzelheiten zu informiren.

drähten dienen. Die Leitung des positiven Stroms geht mittels des Leitungsstabes *h* nach dem Taburete *F*, auf welchem der Patient sitzt. Das Taburet ist einen Meter breit und $1^1/_2$ Meter lang, damit man auch zwei Patienten gleichzeitig auf demselben behandeln kann. Die negative Leitung *i* wird mit dem Erdboden verbunden und geht von hier aus durch den Metallstreifen *e* nach der Glocke *v*, welche über dem Haupte der zu behandelnden Person schwebt. Das Quadrantelektrometer *w*, an einem der Conductoren seitlich angebracht, dient zum Nachweise des Spannungsgrades der auf dem Conductor sich anhäufenden Elektrizitätsmengen. Soll das elektrostatische Luftbad beginnen, so senkt man den in einem Gelenke drehbaren, ausserhalb des Glashauses befindlichen Leitungsstab *h* auf eine, auf dem Isolirschemel befindliche Metallplatte, von wo aus der Strom den Patienten zugeführt wird; der Körper der letzteren wirkt nun gleichfalls als Conductor, auf welchem verhältnissmässig grosse Massen positiver Elektrizität sich ansammeln, die bei vollkommener Ladung perpetuirlich nach den Gesetzen der Spitzenwirkung aus den Kopfhaaren ausstrahlen. Durch beständige, gleichmässige oder vermehrte Zuführung von *h* aus wird die positive Spannung, so lange es dem behandelnden Arzte indicirt erscheint, auf gleicher Höhe gehalten, vermehrt oder vermindert. Letzteres geschieht durch raschere oder langsamere Drehung der Scheibe, was bei Anwendung von galvanischen Motoren, durch einzuschaltende Widerstände dünner Neusilberdrahtspiralen leicht erreichbar ist. Zweck der Glockenvorrichtung *v*, welche man durch Umschaltung auch mit dem positiven Pole der Maschine in Verbindung bringen kann, ist, den Strom von oben her auf den Kopf des Patienten wirken zu lassen, ein Effekt, der sich mir insbesondere bei an Kopfneuralgien Leidenden von brillantem Erfolge erwiesen hat. Die auf dem Tische *H* liegenden Instrumente 1 bis 7 dienen zur directen Ueberleitung des negativen Stroms auf den Patienten und zwar dient Elektrode No. 1 zur elektrostatischen Spitzenwirkung, No. 2 bis 5 zur elektrischen Funkenwirkung (elektrostatische Erschütterung), No. 6 ist ein Entlader und No. 7 eine Ringelektrode. Die Griffe sind aus isolirendem Glase gefertigt. Von den seitlich an den Instrumenten angebrachten Ringen führt eine anzuschliessende Kette zu dem Metallbelege des Fussbodens. Die runden Knöpfe der Elektroden No. 2 bis 5 sind theils aus Metall, theils aus Holz gefertigt, um verschieden starke Effekte zu erzielen. Die Utensilien werden nur zu localen Wirkungen benutzt. Der Apparat *J* dient ausschliesslich zu elektrischen Spitzenwirkungen. Auf einem isoliren-



den Gestelle befindet sich ein verschieblicher, mit Spitze versehener Querstab y, der mittels einer Kette mit dem Metallbelege des Fussbodens verbunden wird. Ist dieses geschehen, so strahlt an dem entgegengesetzten Ende des Stabes bei x ein zischender violetter Lichtbüschel aus, welcher in sehr reichlichem Masse Ozon bildet,

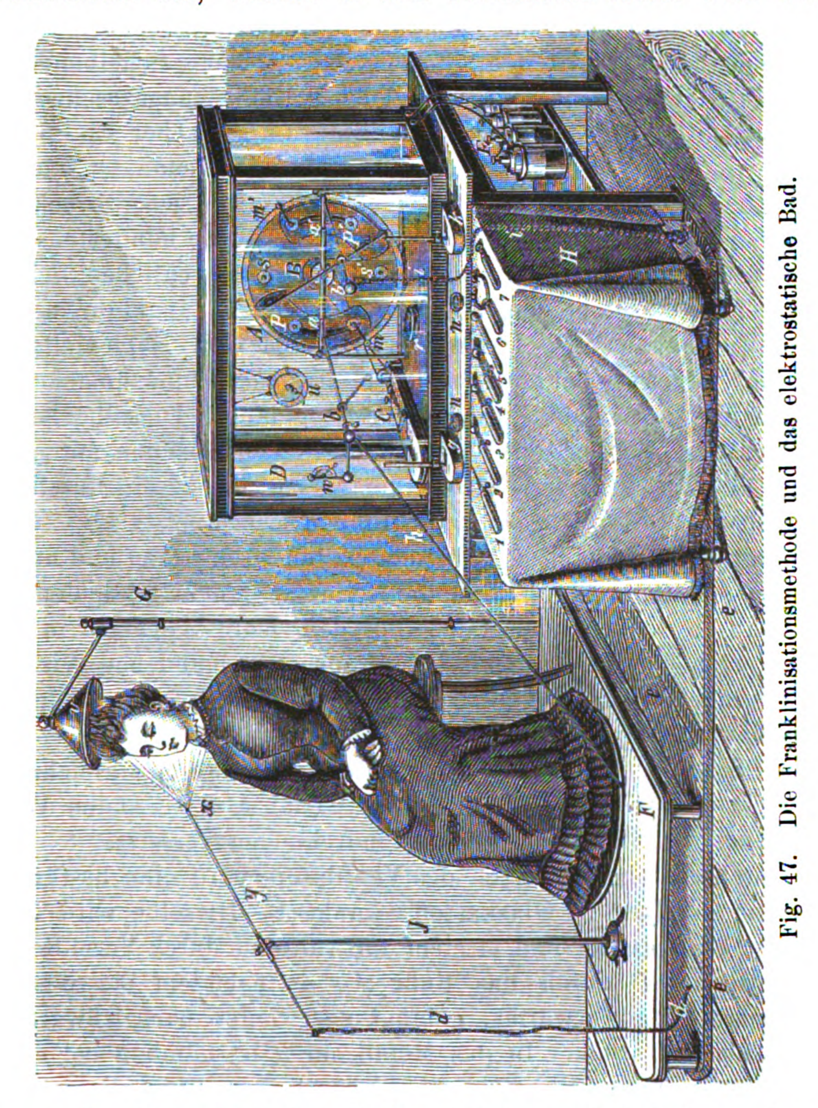


Fig. 47. Die Franklinisationsmethode und das elektrostatische Bad.

das, mit atmosphärischer Luft vereint, zu Inhalationen benutzt werden kann. Diese Vorrichtung leistet, wie die oben erwähnte Glocke, bei Kopfneuralgieen durch Ausstrahlen des Spitzenstroms direkt auf die leidenden Theile, bei Occipital-, Frontal- und Facialis-Neuralgien, gute Dienste.

Ich habe in der ersten Auflage dieses Werkes der Voss'schen Influenzmaschine den Vorzug gegeben, bin jedoch, da dieselbe ebenso wie die früheren Holtz'schen Maschinen nach mehrwöchentlichem Gebrauche, sobald der Scheibenlack matt wurde und die Pinsel sich abschliffen, an Leistungsfähigkeit abnahm, in neuerer Zeit wieder zum ausschliesslichen Gebrauche meiner einfachen Holtz'schen Maschine mit 2 Scheiben zurückgekehrt, welche bei gleichem Scheibendurchmesser in gleicher Zeit und bei gleicher Umdrehungsgeschwindigkeit continuirlich die doppelte Quantität an statischer Elektrizität liefert, wie die Voss'sche Maschine. Um genügende Quantitäten elektrischer Spannungsströme für elektrotherapeutische Zwecke zu erhalten, ist bei Benutzung der Voss'schen Maschine mindestens eine solche von 50 Centimeter Durchmesser der beweglichen Scheibe nöthig. Eine Maschine von solcher Grösse leistet ungefähr so viel, wie eine Holtz'sche von 40 Centimetern Durchmesser. Nach vielfachen Versuchen zur Austrocknung der die Influenzmaschine umgebenden Luft bin ich zu der Vorrichtung Figur 48 gelangt. Dieselbe besteht aus einer Combination der Holtz'schen Influenzmaschine mit einem kleinen Ventilator. Wir sehen in dem Glaskasten *D* die durch den galvanischen Motor *G* getriebene Influenzmaschine *A B*, deren Conductoren bei *b* durch die Glasscheibe hindurch treten und ausserhalb derselben, der eine durch die Kette *i* mit dem Erdboden, der andere durch den Leitungsstab *h* mit dem Isolir-Apparate in Verbindung stehen. An dem mit dem Motor *G* verbundenen Wirtel *C* sind 2 kleine Uebersetzungsscheiben angebracht, um welche je eine Treibschnur geführt ist. Die eine Treibschnur setzt die bewegliche Scheibe *B* der Influenzmaschine in Rotation, während gleichzeitig die zweite Treibschnur *r* die in dem Gehäuse *F* sitzenden Windflügel eines Ventilators in rasche Umdrehungen versetzt.

Durch die Umdrehungen des Ventilators wird eine beständige Bewegung der Luft im Glaskasten veranlasst. Dieselbe wird durch das Rohr *c* angesaugt und streicht fortwährend durch Vermittelung des Ventilators *F* durch das Rohr *d e n*; nachdem sie daselbst ausgetrocknet und erwärmt, gelangt sie wieder nach abwärts in den Kasten *D* zurück. In das Metallrohr *d* ist nämlich bei *e* eine mit Chlorkalcium gefüllte Glasröhre eingelassen; über diesen Stoff streicht die Luft und giebt ihren Feuchtigkeitsgehalt ab, wird gleich darauf bei *n* erwärmt und auf diese Weise in getrocknetem und erwärmtem Zustande zur Influenzmaschine zurückgeführt. Bei *u* ist der auch in Figur 47 sichtbare Feuchtigkeitsmesser (Hygrometer) angebracht, während bei *v* ein Quadrantelektrometer zum Nachweise

der elektrischen Spannung im Apparate ersichtlich ist. Die Elektrizitätsanregung geschieht, damit man bei Beginn der Aktion den Glaskasten nicht zu öffnen braucht, von aussen durch Vermittelung des Knopfes *f* und des gebogenen Leitungsstabes *m*. Momentane Berührung mit einer gut geladenen kleinen Leydener Flasche genügt,

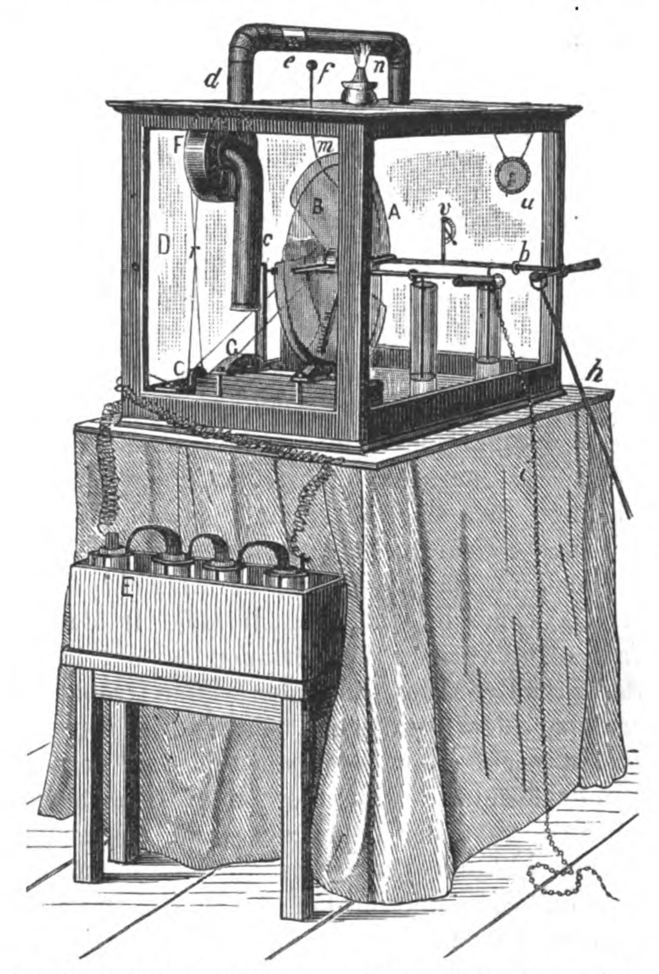


Fig. 48. Holtz'sche Influenzmaschine mit Ventilationsbetrieb.

um sofort die Maschine durch Vermittelung des Knopfes *f* anzuregen und genügende Elektrizitätsmengen nach *h* abströmen zu lassen. Die Batterie *E* dient zur Abgabe des zum Betriebe des Motors nöthigen Quantitätsstroms. Die in Figur 48 abgebildeten Vorrichtungen sind nach einer photographischen Aufnahme angefertigt, welche während der Elektrizitätsausstellung zu München

von meinem daselbst zu allgemeiner Kenntniss gebrachten Instrumentarium genommen worden ist. Die Vortheile desselben lassen sich in Folgendem zusammenfassen:

1) Der erzeugte elektrische Spannungsstrom ist continuirlich und von höchst milder Wirkung.[1])

2) Die nach meinen Modifikationen construirte Holtz'sche Maschine versagt selbst bei feuchter Witterung niemals im geschlossenen Raume den Dienst. Freistehende Holtz'sche Maschinen sind bekanntlich Witterungseinflüssen sehr unterworfen.

3) Die beschriebenen Einrichtungen haben bei Anwendung irgend eines der geschilderten Motoren einen geräuschlosen und dabei äusserst regelmässigen Gang, während alle anderen bekannten Apparate zur Erzeugung grösserer Massen statischer Elektrizität, einer Menschenkraft, einer kleinen Dampf- oder Gaskraftmaschine zum Betriebe bedürfen.

Bevor die von den Conductoren des Instrumentariums abströmenden Elektrizitäten therapeutische Verwendung finden können, muss sich der Arzt überzeugen, an welchem Conductor die positive und an welchem die negative Elektrizität abströmt. Um dies zu erkennen, benutze ich die in Figur 50 abgebildete, auch auf Seite 73 erwähnte elektrische Lichtmühle. Das kleine Instrument dient nämlich nicht nur zur Ausführung der Eingangs dieses Kapitels geschilderten Experimente, sondern ich habe in demselben auch einen Apparat zu praktischer Verwerthung bei der therapeutischen Ausübung der Franklinisation gefunden. Wie schon erwähnt, ist es bei Anwendung elektrostatischer, ebenso wie bei galvanischen Strömen äusserst wichtig, den positiven von dem negativen Strome jederzeit zu unterscheiden. Dies zu erkennen ist nicht immer leicht, weil beide Stromesarten der Influenzmaschine hie und da bei der Ladung, ja sogar während der Aktion an den Conduktoren manchmal wechseln und man nur an der Art der Lichtbildung hinter den Saugkämmen der Maschine rasch sich überzeugen kann, ob an dem betreffenden Conductor positive oder negative Elektrizität abfliesst. Um solches zu bestimmen, müsste man jedesmal das Zimmer verdunkeln; man würde alsdann die positive Seite der

1) Professor von Ziemssen sprach sich vor Jahren gegen die Heilanwendung statischer Elektrizität aus, da er wohl ausschliesslich die Anwendung überschlagender, starker Funken auf den menschlichen Körper, allerdings Proceduren, die er mit Recht als „ziemlich rohe“ bezeichnet, im Auge hatte und damals vermuthlich die Influenzmaschinen noch nicht kannte.

Scheibe an den strahlenden Lichtbüscheln *bb* (Figur 49), die negativen dagegen an den leuchtenden Punkten der Saugspitzen *aa* erkennen. Von den Saugspitzen gehen die Conduktoren ab und von den Conduktoren die Leitung nach dem Isolirschemel. Zur Erkenntniss positiver oder negativer Elektrizitätsabströmung ist das physikalische Gesetz der Elektrizitätsvertheilung in unelektrischen Leitern zu berücksichtigen. In jedem unelektrischen Körper, in unserem Falle den Conduktoren der ruhenden Maschine, sind beide Elektrizitäten an jeder Stelle in gleicher Menge vorhanden und neutralisiren sich gegenseitig. Nähert man aber einen elektrischen Körper einem unelektrischen — nähert sich in unserem Falle eine elektrisirte Stelle der sich drehenden Scheibe dem Conduktor —

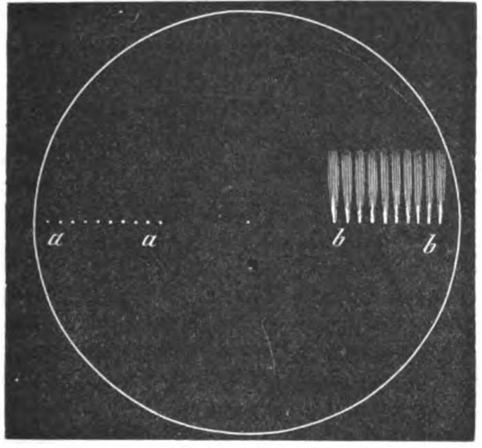


Fig. 49.
Negative und positive Lichterscheinungen bei den Influenzmaschinen.

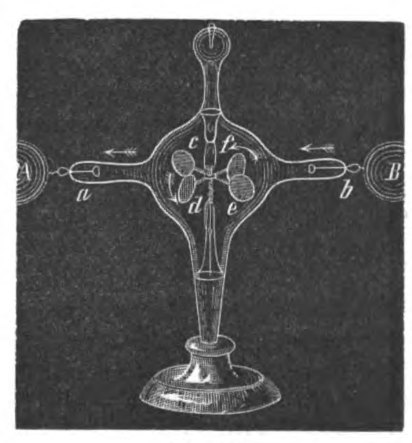


Fig. 50.
Elektrische Lichtmühle zur Stromprüfung.

so zieht die Scheibe die ihrer eigenen Elektrizität ungleichnamige Elektrizität des Conduktors in das der Scheibe zugewandte Ende des Stabes, also in die Saugspitzen, von wo aus solche nach der Scheibe abfliesst; die entgegengesetzte Elektrizität wird in das abgewandte Ende, also in die Kugel des Conduktors abgestossen. Ist demnach an den Saugspitzen die Lichterscheinung leuchtender Büschel d. h. positiver Elektrizität (*bb* Figur 49) sichtbar, so wird an dem entgegengesetzten Ende des Conduktors negative Elektrizität abströmen, während umgekehrt an dem Conduktor, welcher mit den Saugspitzen, welche die leuchtenden Punkte (*aa* Fig. 49) zeigen, in Verbindung steht, positive Elektrizität abgeleitet wird. Um nun die jedesmalige Verdunkelung des Zimmers zur Prüfung



der betreffenden Verhältnisse zu vermeiden, benutzte ich die in Figur 50 abgebildete elektrische Lichtmühle. Der Spannungsstrom statischer Elektrizität bewegt sich immer vom negativen zum positiven Conduktor, in unserer Figur demnach von *b* nach *a*. Um nun sicher zu wissen, wo jederzeit der positive und negative Conduktor sich befinden, hat man nur nöthig, die Lichtmühle *ab* (Fig. 50) zwischen die Conduktoren zu halten, es werden sich alsdann die Flügel *c d e f* immer in der Richtung des negativen Stromes, in unserer Figur von *b* nach *a*, dem Pfeile gemäss, bewegen. Sollte einmal der Strom umgesprungen sein, so wird sich selbstverständlich die Lichtmühle in umgekehrter Richtung drehen. Man hätte für diesen Fall die Ueberleitung der Elektrizitäten nach dem Isolirschemel zu wechseln.

c. Die therapeutische Verwerthung der Franklinisation.

Der Umstand, dass sich so wenige berufene Praktiker bisher eingehend mit diesem Zweige elektrotherapeutischer Arbeit beschäftigten und die Vorurtheile, welchen die Anwendung der statischen Spannungsströme bislang bei den Autoren begegnete, finden zum Theil ihre Erklärung in der Uebertreibung reklamenhafter Publikationen über angebliche Heilerfolge, welche Sorte von medizinisch-literarischem Humbug die weniger eingeweihten Collegen über die Wirkungsweise der statischen Ströme auf Irrwege führte, die auf dem Gebiete der Elektrotherapie heimischen Fachgenossen aber den betreffenden Methoden entfremdete, statt sie für solche zu erwärmen. Die gleiche Ansicht vertritt Onimus, einer der hervorragendsten Forscher auf dem Gebiete der ärztlichen Elektrotechnik. Wie mir aus persönlichem Verkehre bekannt, war Onimus lange ein heftiger Gegner der elektrotherapeutischen Anwendung statischer Ströme überhaupt. In neuester Zeit jedoch hat auch er sich bei manchen Neurosen (insbesondere bei, auf hysterische Basis zurückzuführenden Leiden, sowie bei Tremor, Paralysis agitans, Hemianästhesie) für die Anwendbarkeit statischer Ströme erklärt, wie aus verschiedenen Stellen der zweiten Auflage seines „Guide pratique d'Electrothérapie“ [1]) hervorgeht. Onimus sagt bei der allgemeinen Besprechung der Methode: „Diese Art des Elektrisirens ist unter gewissen Beschränkungen ein mächtiges therapeutisches Agens, welches insbesondere durch seine stimulirenden Wirkungen, die einen unbestreitbaren Effekt auf das Nervensystem ausüben, zu guten

1) Dr. Onimus, Guide pratique d'Electrothérapie, deuxième édition, Paris, G. Masson 1882.



Resultaten führt. Es handelt sich bei Anwendung der statischen Elektrizität um einen mächtigen Einfluss auf die Gesammtoberfläche des menschlichen Körpers. Die Ueberschwenglichkeiten aber, welche einzelne Autoren seit Jahren mit der Methode getrieben, haben eine Reaction herbeigeführt, welche Jahre lang auf der Fortentwickelung der gesammten Elektrotherapie gelastet hat. Fallen aber auch wir jetzt nicht wieder in denselben Fehler, und halten die Grenzen ein, welche jeder Elektrisationsmethode, je nach ihrer eigenthümlichen Wirksamkeit, gezogen sind!" —

Empfohlen wurde die Anwendung statischer Elektrizität zu Heilzwecken schon im vorigen Jahrhunderte von Quellmalz, Kratzenstein, Jallabert, Sauvage, Verratti, Schäffer und in erster Linie auch von Franklin. In den verflossenen Jahrzehnten waren es in Deutschland Schwanda, Zimpel und Clemens, welche der Anwendung der statischen Elektrizität zu Heilzwecken das Wort redeten. Eine Berücksichtigung bei wissenschaftlicher Erörterung der einschlägigen Fragen verdient nur Schwanda, welcher eine nüchterne und sich an streng wissenschaftliche Erörterungsweise haltende Beschreibung seiner Versuche im Jahre 1868 in Poggendorf's Annalen niedergelegt hat. Schwanda nennt die von der Influenzmaschine gelieferten elektrischen Ströme sehr bezeichnend „Spannungsströme" und sind die Resultate seiner Versuche, welche er im Centralblatt für medicinische Wissenschaften (1868 No. 5) niedergelegt hat, die folgenden:

1. Die Spannungsströme leisten bei Paralysen dasselbe, was die faradischen Ströme leisten;
2. Bei Empfindungslähmungen der allgemeinen Decke wirken die durch eine Luftstrecke auf die Haut geschickten Spannungsströme weit kräftiger, als die mittelst der elektrischen Geissel auf die Haut applicirten faradischen und constanten Ströme. In einem Falle von localer Anästhesie (an den Fingerspitzen) wurde der von 60 Siemens'schen Elementen beschickte elektrische Pinsel nicht empfunden, während die durch eine nur geringe Luftstrecke (3 mm) auf diese Stellen gesendeten Spannungsströme bei Anwendung eines der kleinen Holtz'schen Verstärkungsgläser bereits schmerzhaft, doch noch erträglich empfunden wurden;
3. Die im Vorhergehenden beschriebenen, bei momentaner Einwirkung auf die Haut eintretenden Wirkungen der Spannungsströme auf die glatten Muskeln und Gefässe der Haut sind nicht zu unterschätzen. Die eminent kräftige Wirkung der



Spannungsströme auf die glatten Muskeln und Gefässe der Haut ist es offenbar, welche die im Gefolge von Lähmungen auftretenden passiven Hyperämien und Schwellungen der Haut unerwartet rasch zum Schwinden bringt.

Nach diesen Hauptzügen der therapeutischen Wirkung der Spannungsströme erscheint der Ausspruch gerechtfertigt: „dass dieselben eine wesentliche Ergänzung des elektrischen Heilapparates sind. Ausserdem kann die durch die Thätigkeit der Holtz'schen Maschine in grösster Menge mit Ozon geschwängerte Luft oder andere Gase und Flüssigkeiten therapeutisch verwerthet werden. Ich will noch beifügen, dass die Spannungsströme auch durch dicke und trockene Epidermislagen, Hautschwielen mit Leichtigkeit durchgehen, was bekanntlich bei den faradischen und constanten Strömen nicht der Fall ist. Ferner dass der Funkenfaden der Spannungsströme wohl die feinste Reizsonde abgiebt, die sich denken lässt, mit welcher die isolirte Reizung der kleinsten Nervenfibrillen möglich ist."

Die possirlichen Anschauungen von Zimpel[1]), sowie das Material, mit welchem Clemens[2]) fast zwei Jahrzehnte hindurch in der „Deutschen Klinik" die Geduld der Leser in Anspruch nahm, sowie seine neuerdings erschienene Brochüre[3]), entziehen sich in Folge

---

1) Zimpel, Ch. F. Dr. med. u. phil., Die Reibungselektrizität. Stuttgart, Schweizerbarth'sche Buchhandlung. 1859. — Um einen Begriff von diesem seltenen Heilkünstler zu geben, wird wohl das folgende spasshafte Citat genügen: „Die zum Drehen der Elektrisirmaschine zu verwendende Person sei so gesund, jung und stark, als es die Umstände gestatten; eine Gebirgs- oder ländliche „jungfräuliche" Magd dürfte die geeignetste sein." (S. 67 a. a. O.)

2) Clemens, Dr. Th., 1) Ueber die Heilwirkungen der Elektrizität. Frankfurt a. M. 1879.

3) Clemens, Dr. Th., Die Elektrizität als Heilmittel. Frankfurt a. M. 1882 Das erste der genannten Bücher bildet eine Zusammenstellung der in den Jahren 1858—1874 in der „Deutschen Klinik" erschienenen Aufsätze des Verfassers. Das 752 Seiten umfassende Sammelwerk enthält des Verfassers vereinzelt dastehende Auffassungen der Elektrizitätslehre, sowie eine grosse Zahl wunderlicher Krankengeschichten. Die zweite Clemens'sche Schrift: „Die Elektrizität als Heilmittel" wird als „ein Wort zur Aufklärung und zum Verständniss elektrischer Kuren" dem heilbedürftigen Publikum geboten. Aus diesem Buche möge ein Citat zur Beurtheilung dieses Verständnisses und der Tendenz des Inhalts Platz finden. Seite 77 heisst es: „Wenn ich bei meinen grossen Influenzmaschinen die durch eine vergoldete Spitze abströmende Elektrizität zehn Minuten lang einathmen lasse, so habe ich in dieser einzigen Sitzung die elektrische Materie von zehn starken Blitzen verbraucht und heilelektrisch verwerthet. Wenn bei elektrischen Inhalationen nicht in jeder Sitzung das elektrische Fluidum eines Blitzes verwendet wird, so können wir von Erfolgen freilich nicht sprechen." Messinstrumente (?) für „Blitze" sind nicht angegeben

ihrer, den Grundlehren der Elektrizitätslehre, sowie den bekanntesten Gesetzen der Physik widersprechenden Anschauungen der Kritik.

Von Seiten anderer deutscher Aerzte wurde in den jüngsten Jahren wenig über die Wirksamkeit der statischen Elektrizität publicirt und haben sich auch die meisten deutschen Elektrotherapeuten wegen der technischen Schwierigkeiten der Ausführung bis jetzt noch dieser Behandlungsmethode verschlossen. Im Jahre 1879 hat Erlenmeyer[1]) die statische Elektrizität in einem Falle von Hysterie mit einigem Erfolge angewendet. Ausserdem hat Holst in Riga nach mir gütigst privatim zugekommener Mittheilung in 16 Fällen seiner Privatpraxis, sowie in einer grösseren Anzahl von Fällen auf der Nervenabtheilung des Riga'er Krankenhauses die statische Elektrizität unter Benutzung einer Voss'schen Influenzmaschine geprüft:

Insbesondere waren es Hysterische, bei welchen im Krankenhause zu Riga statische Elektrizität angewendet wurde und war bei den meisten derselben nach der Behandlung ein mächtiges Bedürfniss zum Schlafen fühlbar, nachdem sie während der Applikation über Schwindel geklagt hatten. Es entstand eine Art hypnotischen Zustandes und alle von Holst nach gleicher Methode behandelten Kranken schliefen einige Stunden nach der Sitzung andauernd. Die Wirkung der statischen Elektrizität in Form des elektrostatischen Luftbades auf in der Privatpraxis behandelte Patienten gestaltete sich nach den mir gütigst von Dr. Holst zugekommenen Mittheilungen wie folgt: 1) Eine hochgebildete hysterische Frau von 26 Jahren mit Hemianästhesie, einseitiger Farbenblindheit, neurasthenischer Asthenopie, Anfällen von spontanem Hypnotismus und merkwürdigen Sensationen im Kopf, die namentlich durch geistige Thätigkeit und durch Anstrengung der Augen hervorgerufen werden. Das Allgemeinbefinden ist bei vierwöchentlich unregelmässig fortgesetzter Kur wesentlich besser geworden. 2) Hochgebildete, auch etwa 26 Jahre alte Frau. Neurasthenie in Folge verdrehter Erziehung und grosser Gemüthsbewegungen. Hauptsymptome: Kopfbeschwerden (nicht gerade als Druck geschildert), Herz-Palpitationen, Spinalirritation. Nach längerem Gebrauch wesentliche Besserung im Allgemeinen, namentlich des Kopfes — momentan günstiger Einfluss weniger auffallend. 3) Junges gebildetes Mädchen mit Neurasthenie bez. Spinalirritation — nach 12 unregelmässigen Sitzungen wesentlich besser. 4) Spinalirritation bei einer Frau von etwa 35 Jahren — entschieden, wenn auch nicht so auffallende, doch günstige Wirkung. 5) Bei einer Spinalirritation keine sichtliche Wirkung. 6) Mädchen von 15½ Jahren, Schulüberbürdung, übertriebenes Clavierspiel — fortwährende Kopfschmerzen, namentlich durch geistige Arbeit und Musik. Anfangs auf Stunden nach der Sitzung gute Wirkung, später nicht mehr. 7) Mädchen von 13 Jahren, reine Schulüberbürdung — fortwährende Kopfschmerzen — jedesmal während der Sitzung Erleichterung, auf die Dauer nicht. 8) Hochgradig hypochondrisch-neurasthenischer Mann — entschieden günstige Wirkung auf

1) Erlenmeyer, Beobacht. über die Wirkung der statischen Elektrizität in einem Falle von hyster. Lähmung. Centr.-Bl. f. Nervenheilkunde u. s. w. 1. 1879.

mehrere Stunden. 9) 30jährige Dame mit Migräne, Coupirung des Anfalles gelang von 5 Malen, wo sie versucht wurde, 3 Mal, 2 Mal nicht. 10) Eine junge Dame mit Migräne, regelmässige Behandlung, ohne Erfolg, wohl aber, wenn zufällig während der Sitzung ein Anfall war, momentan günstige Wirkung. 11) Junge Dame mit beginnendem Morbus Basedowii, stand in regelmässiger galvanischer Behandlung, einmal, wie sie zufällig zu einer Sitzung kommend, gerade Migräne hatte, eine elektrostatische Sitzung versucht, wirkte so gut, dass sie in Zukunft immer bei drohender Migräne um eine solche Sitzung bat. 12) Eine Migräne, eher Verschlimmerung als Besserung. 13) Eine Trigeminus-Neuralgie, ohne Erfolg. 14) Eine Paralysis agitans, ohne Erfolg. 15) Im Augenblick noch ein Fall von neurasthenischem Kopfdruck in Behandlung, scheint von guter Wirkung zu sein. 16) Ein Fall von complicirter Hysterie (Krampfanfälle, Kopf- und Rückenschmerz, periodisch auftretende Anästhesie etc.) Die wenigen bisher angewandten Sitzungen waren von entschieden günstigem Einfluss.

Es war demnach bei den 16 behandelten Fällen 8 Mal entschieden günstige Wirkung, 3 Mal ein vorübergehend günstiger Einfluss und 5 Mal kein Erfolg zu verzeichnen gewesen. Dr. Holst schliesst seine Mittheilungen mit der Bemerkung, dass, für den Fall die Technik es so weit bringen würde, dass die Apparate leicht zu beschaffen, bequem zu handhaben und zuverlässig in ihrer Wirkung seien, gewiss die Methode grosser Zukunft entgegengehen dürfte.

Nach der kritischen Zusammenstellung von P. J. Möbius[1]) wurde die statische Elektrizität in befriedigender Weise noch angewandt von den amerikanischen Aerzten Morton[2]), Blackwood[3]), Beard[4]), Rockwell[5]) und Knight[6]). Insbesondere hat Blackwood in einem alten Falle von Trigeminusneuralgie, welcher der Galvanisation lange widerstanden hatte, ebenso wie bei Intercostalneuralgien und Neuralgia spermatica nach Onanie nach mehrwöchentlicher Applikation statischer Spannungsströme dauernde Heilung erzielt. Auch Rockwell rühmt die günstige Wirkung bei veralteten Neuralgieen, bei Anästhesie und rheumatischen Affectionen. In Russland arbeitete ausser Holst auch Drosdoff[7]) zu St. Petersburg auf dem

---

1) a. a. O. S. 192.

2) Morton, W. J., Ueber statische Elektrotherapie. New-York med. Record. XIX. 14. und 15. 1881.

3) Blackwood, W. R., Ueber therapeut. Verwendung der statischen Elektrizität. Philad. med. and surg. Reporter XLIV. 11. March 12. 1881. — New-York med. Record IX. 21. p. 584. 1881.

4) Beard, G. M., Ueber die med. Anwendurg der stat. Elektrizität. New-York med. Record XX. 14., Oct. 1881.

5) Rockwell, A. D., Ueber Anwendung d. stat. Elektrizität. New-York med. Record XX. 12., Sept. 1881.

6) Knight, J., Ueber statische Elektrizität als therapeut. Mittel. New-York 1882.

7) Drosdoff, Die Franklinisation in der Nerventherapie. Wratsch 8. 1882. Ref. im Centr.-Bl. f. Nervenheilkunde u. s. w. 7. 1882.

Gebiete der elektrostatischen Therapie, gleichfalls die rasche und günstige Wirkung bei Neuralgieen rühmend.

Gleich nach den Sitzungen milderten sich oder schwanden die Schmerzen, die Patienten fühlten sich an solchen Tagen wohler und die Neuralgieen liessen rasch nach, in frischen Fällen genügten 3 bis 4, bei einer 12jährigen Neuralgie 15 Sitzungen zur vollständigen Heilung. Drossdoff hatte (nach Möbius' Referat) in 20 Fällen keinen Misserfolg.

Die auf der Salpêtrière (Hospital für Nervenkranke) zu Paris gewonnenen Erfahrungen hat Ballet[1]) nach Charcot's Vorträgen in Progrès mèdical publicirt. Abgesehen von hysterischer Anästhesie, hysterischen Contrakturen u. dgl. wurden elektrostatisch mit günstigem Erfolge behandelt: periphere Facialislähmungen, Spinalirritationen, nervöse Dyspepsie, Dysmenorrhöe und mit vorübergehendem Erfolge auch Paralysis agitans.

Ich selbst benutze elektrostatische Ströme erst seit April 1881 und kann daher nur auf eine noch geringe, aber doch eigene Erfahrung von zwei Jahren zurückblicken, während welcher Zeit ich an einer grösseren Anzahl von Gesunden, die ich mir nicht speciell notirt, die Einwirkung der elektrostatischen Ströme geprüft habe, sowie an 42 neuropathischen Patienten, über welche ich genaue Aufzeichnungen niedergeschrieben. (23 im Jahre 1881/82, 19 im Jahre 1882/83.)

Die allgemeine Wirkung des elektrostatischen Stroms wird von gesunden Personen, theils als von behaglichen Gefühlen begleitet, theils als mässig aufregend, theils als lästig geschildert. Von den Nervenleidenden, welche ich i. J. 1881/82 dieser Stromesart aussetzte, litten sechs an spezifischer Neurasthenie; ich behandelte ausserdem drei Fälle von Hysterie, drei Fälle von Epilepsie, zwei Fälle von Chorea, drei Fälle von ausgesprochener Schlaflosigkeit ohne nachweisbare weitere Ursachen, zwei Fälle von Kopfdruck und Occipitalneuralgie, einen Fall von Tremor, einen Fall von veralteter Ischias, einen Fall von Tic douloureux und einen Fall von Hautanästhesie mit statischer Elektrizität.

Dem Geschlechte nach vertheilen sich obige 23 Fälle auf 19 Personen männlichen, und 4 Personen weiblichen Geschlechts. (Zu letzteren gehören ausser den drei Fällen von Hysterie, ein Fall von Epilepsie.) Dem Alter nach waren von denen männlichen Geschlechts: zwei zwischen 7 und 10 Jahren, zwei zwischen 15 und

1) Ballet, G., Ueber die statische Elektrizität und ihre Anwendung gegen Hysterie. Progrès méd. 17. 18. 1881.



25 Jahren, drei zwischen 25 und 35 Jahren, acht zwischen 35 und 45 Jahren, drei zwischen 45 und 50 Jahren und einer zwischen 50 und 60 Jahren alt. Von den weiblichen Kranken waren drei zwischen 15 und 25 Jahren und eine 32 Jahre alt. Dem Stande gemäss handelte es sich bei denen männlichen Geschlechts um 3 Schulknaben, 12 Kaufleute, 2 Beamte, einen Handwerker und einen Tonkünstler. Die dem weiblichen Geschlechte Angehörigen sind ohne speziellen Beruf. Ich will in Kürze über den Verlauf und die Resultate der Behandlung bei den 23 erwähnten Fällen berichten, ohne detaillirte Mittheilungen der zugehörigen Krankengeschichten bei allen einzuflechten, da solche bis auf Fall XXI nichts besonders Bemerkenswerthes bieten.

Zu Fall I bis VI: Zur Behandlung der Neurasthenie, mit Ausschluss von Kopfdruck ohne weitere neurasthenische Symptome, scheint die Franklinisationsmethode nicht geeignet zu sein und ist deren negative Einwirkung auf das Befinden des Neurasthenikers ebenso charakteristisch, wie die mit der allgemeinen Faradisation zu erzielenden günstigen Effekte. Während andere Patienten, von denen ich sogleich sprechen werde, unter dem elektrostatischen Strome sich äusserst wohl und behaglich fühlen, überkommt manchen Neurastheniker bald ein beängstigendes, ja zusammenschnürendes Allgemeingefühl, welches ihn veranlasst, um Verlassen des Isolirschemels zu bitten. Ich habe in den sechs angeführten Fällen die gleiche Erfahrung gemacht. Als ein Tonicum ist die statische Elektrizität für solche Patienten nicht zu betrachten, dagegen scheint dieselbe ein hervorragendes Sedativum gegen Erregungszustände des Nervensystems zu sein, welche in auffallender Weise rasch gemildert und zum Theil beseitigt werden.

Zu Fall VII bis IX: Hierher gehören von den drei angeführten Fällen von Hysterie zwei, in welchen die Sitzungen als sehr behagliche bezeichnet wurden. In dem ersten Falle schwanden nach 38, in dem zweiten Falle nach 45 Applikationen die notorisch monatlich mehrfach vorhanden gewesenen hysterischen Krämpfe und sind auch bis heute, in dem einem Falle nach 6 Monaten, in dem anderen nach 4 Monaten verschwunden geblieben; bei dem dritten Falle blieb, selbst nach 60 Sitzungen, jeglicher Erfolg aus, wesshalb ich von weiterer Behandlung Abstand nahm.

Zu Fall X bis XIV: Bei einem 18jährigen, mit Epilepsie behafteten Mädchen trat mit dem Eintritte der Menstruation, im 14. Lebensjahre, am Freitag oder Sonnabend jeder Woche, je ein epileptischer Anfall ein; ich hatte die Patientin früher während zweier Monate mit Galvanisation des Rückens und des Sympathicus am Halse ohne Erfolg behandelt, während die elektrostatischen Sitzungen schon nach der ersten Woche den Anfall ausbleiben machten; ich gab im Ganzen 40 Sitzungen und ist bis jetzt (April 1883) nach Verlauf von sechszehn Monaten ein Anfall nicht zurückgekehrt. Bei den anderen beiden, oben angeführten und in gleicher Weise behandelten Fällen von Epilepsie, (ein Knabe von 17 und ein junger Mann von 26 Jahren,) blieben die Applikationen ohne Resultat. Bei den mit Veitstanz behaftet gewesenen Knaben trat Milderung der Zuckungen, im ersten Falle nach achttägiger Behandlung,



(je eine Sitzung von 20 Minuten pro Tag) im zweiten Falle nach 13 maliger Behandlung ein; vollkommenes Aufhören der Unruhe im ersten Falle nach zweimonatlicher Dauer der elektrostatischen, täglich wiederholten Applikationen nach 49 Sitzungen, in dem andern Falle nach 54 Sitzungen Besserung, aber noch keine Heilung.

Zu Fall XV bis XVII: In drei Fällen von ausgesprochener Schlaflosigkeit applicirte ich je 30 bis 40 Sitzungen. Besserung des Schlafs war in den drei Fällen schon nach der ersten Woche der Behandlung zu konstatiren. Die drei Patienten gehören dem Kaufmannsstande an und alle drei hatten sich mehrere Jahre den nothwendigen Schlaf nur durch Chloralgebrauch verschaffen können. Ich liess sofort bei Beginn der Behandlung die betr. Medication einschränken, im Nothfall, wenn gar kein Schlaf während einer Nacht eintrete, die Verabreichung von 1 Gramm Chloralhydrat in zwei Dosen von je $^1/_2$ Gramm, mit einstündiger Zwischenpause gestattend. In einem der drei Fälle wurde nach 35 Sitzungen der Effekt vom 7- bis 8 stündigem Schlafe erzielt, in dem zweiten nach 30 Sitzungen der gleiche Effekt mit ein bis zweimaligem Aufwachen während der Nacht. Der dritte Patient schläft nach 28 Sitzungen Nachts drei bis vier Stunden, nimmt aber, wenn er nicht wieder einschlafen kann, die oben erwähnte Chloraldosis.

Fall XVIII und XIX: Die zwei Fälle von Kopfdruck mit Occipital- und Frontalneuralgieen betreffen einen 43 jährigen Kaufmann und einen 45 jährigen Banquier. Beide erhielten eine combinirte Behandlung und zwar Anfangs aufsteigenden, schwachen galvanischen Strom. Ich applicirte eine breite flächenförmige Elektrode als Anode auf den Nacken, die Kathode in Gestalt einer nach der Kopfform gebogenen 12 Centimeter langen und 6 Centimeter breiten mit Leder überzogenen, befeuchteten Flächenelektrode auf Scheitel und Stirnhöhe. Durch Galvanotherapie von täglich $2^1/_2$ bis 3 Minuten Dauer war nach fünfzehn Sitzungen kein nennenswerther Effekt eingetreten, wesshalb ich zu elektrostatischen Sitzungen überging, indem ich je 20 Minuten lang den Kopf des Patienten unter der Glocke (Figur 47 v.) dem elektrischen Strome aussetzte. Vollkommene Heilung, sowohl der Neuralgieen, als des Kopfdrucks in dem einen Falle nach 25, in dem andern Falle nach 30 Sitzungen.

Zu Fall XX bis XXIII: Tremor, Ischias, Tic douloureux und Hautanästhesie. In diesen Fällen wurde keine allgemeine, sondern eine lokalisirte Franklinisation in Anwendung gebracht. In dem Falle von Tremor handelte es sich um einen sonst vollkommen gesunden, 25 Jahre alten Handwerker (Schlosser) welcher angeblich niemals krank gewesen, jedoch mit Muskelzittern an den oberen Extremitäten seit mehreren Jahren behaftet war; auch konnte kein accidenteller Schaden, der etwa in Folge eines Stosses oder Falles eingewirkt hätte, ebensowenig eine toxische Veränderung oder Alkoholgenuss als Krankheitsursache in Anspruch genommen werden. Arsenikbehandlung war ohne Erfolg von anderer ärztlicher Seite versucht worden. Ich setzte den Patienten täglich 20 Minuten dem elektrostatischen Strome aus, von fünf zu fünf Minuten mittels der, mit der negativen Leitung verbundenen Elektrode No. 3 und 4 der Figur 47, an beiden Armen und Beinen des Patienten herabfahrend, so dass jedesmal durch die Kleider hindurch etwa vierzig bis fünfzig kleine elektrische Funken in der Sekunde auf die Haut übersprangen. Dadurch wurden sowohl lebhafter Hautreiz, als auch kräftige Muskelcontraktionen erzielt.

Nach 20 bis 25 Sitzungen hatte das Zittern nachgelassen und schwand zwischen der 35. und 40. Sitzung allmälig total.

Den Fall von veralteter rechtsseitiger Ischias behandelte ich mittels starker hochgespannter Funkenströme. Patient, ein Kaufmann im Alter von 45 Jahren, hatte gegen sein lästiges Leiden schon alle mögliche Badekuren (Wildbad, Gastein, Wiesbaden), sowie galvanische, faradische und Massage-Behandlung während sechs aufeinander folgender Jahre durchgemacht, vorübergehend Linderung, jedoch keine Heilung gefunden. Derselbe war auf anderweitigen ärztlichen Rath entschlossen, sich der Prozedur des Glüheisens zu unterziehen und befragte mich desshalb um meine Meinung. Ich hatte im Prinzipe nichts dagegen einzuwenden, machte jedoch den Betreffenden auf die Lästigkeit der Folgen der Behandlung aufmerksam, ihm die Möglichkeit einer Heilung mittelst der elektrostatischen Funkenwirkung in Aussicht stellend. Ich applicirte dem Betreffenden in 15 Sitzungen während vier Wochen längs der Ischiadikusbahn des rechten Oberschenkels kräftige Funkenerschütterungen mittels der Elektrode No. 3 Figur 47, nachdem ich die Condensatoren (vergl. Fig. 46) eingeschaltet hatte. Es wurden pro Secunde im Abstrich von oben nach unten längs des Oberschenkels etwa 15 anderthalb Centimeter lange Funkenströme durch die Kleider hindurch, auf die betreffenden Stellen schlagweise übergeleitet und riefen solche stets neben kräftigen Erschütterungen der Muskulatur einen in Form eines breiten rothen Streifens sichtbaren Hautreiz hervor. Nach vierwöchentlicher derartiger Behandlung konnte Heilung constatirt werden und ist bis heute, ca. fünfzehn Monate nach der letzten Sitzung, kein Rückfall eingetreten, ein Umstand, welcher nach den früheren, wenn auch den Zustand bessernden Heilmethoden niemals zu verzeichnen war. Den Fall von Tic douloureux hatte ich schon früher sowohl auf galvanischem, wie auf faradischem Wege ohne Erfolg behandelt; Patient, ein Kaufmann von 37 Jahren, kam nach mehreren Monaten wieder in meine Sprechstunde, nachdem er von meiner Applikationsmethode mittels statischer Elektrizität gehört hatte. Ausschliesslich des Experimentes wegen veranlasste ich ihn, sich dem elektrostatischen Strome auszusetzen und zwar in Form der elektrostatischen Spitzenwirkung, deren Erzeugungsapparat in Figur 47 bei J abgebildet ist und über dessen Handhabung ich auf Seite 93 berichtet habe. Ich lenkte die Spitze x des Conduktors y aus einer Entfernung von fünf Centimetern gegen den Hauptschmerzpunkt der rechten Wange des Patienten und liess den schwachen Reiz des Spitzenstroms täglich 15 Minuten lang einwirken. Patient fühlte sofort nach der ersten Sitzung bedeutende Linderung. Ich applicirte ihm 25 derartige Sitzungen, während deren er von dem lästigen Uebel befreit worden ist.

Ich habe nun noch über den Fall von rechtsseitiger Hautanästhesie zu berichten. Derselbe betrifft einen sehr nervösen jungen Mann, Handlungskommis, 26 Jahre alt, den ich vor zwei Jahren wegen des damals auftretenden mit mangelndem Temperatursinn gepaarten Uebels mit dem faradischen Pinsel behandelt hatte; nach 14tägiger Applikation waren damals die Erscheinungen beseitigt. In diesem Winter kam er mit derselben Klage, wie damals zu mir und ich benutzte statt des faradischen Pinsels dieses Mal den elektrostatischen Funkenstrom und zwar durch die Kleider hindurch, die ganze rechte Seite des Körpers von oben nach unten bestreichend. Nach 15maliger Applikation war die Beseitigung der erwähnten Missstände erzielt und vollkommen normale Empfindlichkeit wieder eingetreten.



In dem Zeitraume vom 16. Mai 1882 bis 15. April 1883 verwandte ich in 19 Fällen elektrostatische Spannungsströme, indem ich nur solche Erkrankungsfälle für diese Behandlungsmethode bestimmte, bei welchen ich nach meinen Erfahrungen des vorangegangenen Jahres einen Erfolg erwarten durfte. Es handelte sich um einen ausgesprochenen Fall von Hystero-Epilepsie, zwei mit hysterischen Erscheinungen gepaarte Fälle von Cerebral- und Spinalirritation, drei Fälle von neurasthenischem Kopfdruck, einen Fall von Epilepsie, drei Fälle von Schlaflosigkeit ohne nachweisbare weitere Ursachen, zwei Fälle von Tremor, einen Fall von Chorea minor (Veitstanz), zwei Fälle von Ischias und vier Fälle von heftigen Neuralgien (ein Fall von Schmerz in der Rückenmuskulatur und dem linken Schultergürtel, ein Fall von Neuralgie im Gesammtgebiete des Plexus brachialis, ein Fall von Gesichtsneuralgie (Tic douloureux) und ein Fall von Neuralgie des Plexus coccygeus (Coccygodynie). Dem Geschlechte nach vertheilen sich jene 19 Fälle auf 11 Personen männlichen und 8 Personen weiblichen Geschlechts. Die Altersverhältnisse ergeben sich aus der auf Seite 112 mitgetheilten Tabelle. Dem Stande gemäss handelte es sich bei denen männlichen Geschlechts um einen Schulknaben, einen Handwerker, sieben Kaufleute, einen Beamten, einen Offizier und einen Studenten. Die dem weiblichen Geschlechte Angehörigen sind ohne speciellen Beruf (6 Hausfrauen, (4 verheirathet, 2 Wittwen) 2 Haustöchter).

I. Der erste der neunzehn Fälle betraf eine seit 6 Jahren verheirathete Dame von 27 Jahren, welche zeitweilig (ungefähr alle 6 bis 8 Wochen mehrere Tage lang) an undefinirbaren, den ganzen Körper durchziehenden neuralgischen Schmerzen litt, welche, wenn sie auf ihrem Höhepunkt angelangt waren, in heftige bis zum Opisthotonus sich steigernde hystero-epileptische Krämpfe ausarteten, so dass die Wirbelsäule zu einem nach oben gewölbten halbkreisförmigen Bogen abgekrümmt war. Gleichzeitig war krampfhafte Contraktion der Armmuskulatur und festes Zusammenballen der Hände, sowie Einkrallen der Finger regelmässig vorhanden. In der anfallsfreien Zeit traten heftige Kopfschmerzen, Rückenweh, Appetitlosigkeit, sowie oft wochenlang Verdauungsstörungen, Obstipation oder Durchfall ein. Ebenso war oft monatelang kein Schlaf ohne Narcotica zu erzielen. Ich wurde öfter und zwar zu verschiedenen Tageszeiten, sowie bei Nacht zu der betreffenden Dame, wenn sie die erwähnten Anfälle hatte, gerufen und war in der Lage, die Krampfzustände durch einfaches Bestreichen der befallenen Glieder mit der Hand und zwar von der Peripherie nach dem Centrum sofort zu beseitigen. In Analogie mit den auf Seite 77 mitgetheilten physikalisch-physiologischen Experimenten hielt ich eine längere Behandlung mittelst positiver statischer Spannungsströme in diesem Falle für um so mehr indizirt, als ähnliche günstige Effekte auf der Salpêtrière mannigfach erreicht worden waren. Die Dame nahm während des



Verlaufs von 3 Monaten (Juni, Juli und August 1882) 54 positive elektrostatische Luftbäder von je halbstündiger Dauer, wobei ich gleichzeitig längs der Wirbelsäule vom Centrum nach der Peripherie, sowie längs der Arme und Beine ebenfalls vom Centrum nach der Peripherie, $^1/_2$ bis 1 Minute lang den statischen Spannungsstrom mittelst der in Figur 47 Nummer 1 abgebildeten stumpfspitzigen Elektrode in mildester Weise local wirken liess. Während der Behandlung und zwar etwa nach drei Wochen war wieder einmal ein Anfall, jedoch ziemlich leicht, in den Nachmittagsstunden eingetreten, seitdem jedoch bis heute (5. April 1883) nicht mehr. Auch sind die früher vielfach geklagten allgemeinen neuralgischen Schmerzen, die nervöse Dyspepsie und Enteropathie weg geblieben, die Verdauung eine geregelte geworden und das Aussehen jetzt normal und den Verhältnissen einer sonst gesunden jungen Frau von 27 Jahren entsprechend.

II. III. Der 2. und 3. Fall (Cerebral- u. Spinalirritation) betraf ebenfalls 2 verheirathete Frauen, die Eine, die Frau eines Fabrikbesitzers, 27 Jahre alt, 8 Jahre verheirathet, während welcher Zeit sie 5 Kinder gebar, die Andere, die Frau eines Kaufmanns, 34 Jahre alt und 12 Jahre verheirathet. Dieselbe hatte in den ersten 5 Jahren ihrer Ehe 3 mal geboren. In beiden Fällen waren die Symptome vollkommen gleicher Natur. Beide kamen, die eine im Juli 1882, die andere im December desselben Jahres auf Grund der Heilung der Ersteren, in meine Behandlung. Die Klagen beider Patientinnen bezogen sich auf den Umstand, dass sie ihren Haushaltungen in Folge eines wirren Gefühles im Kopfe nicht mehr vorstehen zu können glaubten, dass ihr Gedächtniss zeitweilig geschwunden sei, dass sie über Dinge, die sie früher vollkommen gleichgültig gelassen hätten, jetzt sich die beunruhigendsten Gedanken machten, sowie dass sie durch den geringsten Widerspruch, ja selbst durch irgend welches, selbst das harmloseste unvorhergesehene Vorkommniss in einen Reizzustand versetzt werden könnten, welcher sie alsbald zu den unmotivirtesten Zorn- und Unmuthsausbrüchen hinreisse. Zu anderen Zeiten überkomme sie ein Gefühl von undefinirbarer Schwäche, dabei abwechselnd mit Schmerzgefühl längs des Rückens, so dass sie oft meinen, das Rückgrat müsse abbrechen, dazu geselle sich eine eigenthümliche Schwäche der Augen und vorübergehende Hörschwäche. Mannigfache weitere, in das Gebiet der Hyperästhesie gehörige lästige Empfindungen, wie wir solchen in der mannigfachsten Form bei Hysterischen zu begegnen pflegen, wurden von beiden Frauen geklagt, ohne dass Krampfzustände irgend welcher Art je vorgekommen wären. Beide betonten besonders, dass sie sich fortwährend „namenlos unglücklich" fühlen; sie hielten sich für ihre Familien verloren. Bei Beiden wandte ich längere Zeit das elektrostatische Luftbad, sowie den elektrostatischen Spannungsstrom in höchst milder Form an und zwar bei jeder der Patientinnen dreimal wöchentlich. Ich setzte sie je eine halbe Stunde der positiven Ladung des elektrostatischen Stromes aus, hierauf einige Minuten lang mit der Spitzen-Elektrode den elektrostatischen Strom um den Schädel herum führend; gleichzeitig liess ich mit Hülfe desselben Instruments einen mässigen Spannungsstrom von oben nach unten, das Rückgrat entlang, gleiten. Während dieser Prozeduren strömte ein äusserst feiner Funkenstrom durch die Kleider hindurch auf die den entsprechenden Centralorganen benachbarten Hautstellen aus. Die erste der beiden Frauen wurde nach viermonatlicher Behandlung als geheilt entlassen. Sie besuchte mich kürzlich (im März 1883), 5 Monate, nachdem sie aus der Behandlung entlassen, wieder vollkommen ge-

sund und lebensfreudig. Die andere Dame konnte nach 2½ monatlicher gleichartiger Behandlung (Ende Februar 1883) ebenfalls als geheilt betrachtet werden; ob bei derselben der Erfolg von Dauer ist, muss weiterer Beobachtung vorbehalten bleiben.

IV. bis VI. Die 3 Fälle von neurasthenischem Kopfdruck betrafen einen Kaufmann, 32 Jahre alt, einen Studenten, 21 Jahre alt und eine Hausfrau, 30 Jahre alt, (Gattin eines Beamten). Auch die Klagen dieser drei Patienten waren ziemlich ähnlich; es handelte sich um ein eigenthümliches Spannungs- und Druckgefühl, welches sich vom Scheitel nach dem Hinterkopfe erstreckte und von allen gleichartig mit der Empfindung verglichen wurde, wie wenn ein Bleigewicht auf dem Kopfe laste. Durch den eigenthümlichen dumpfen Schmerz wurde, insbesondere wenn derselbe zeitweilig exacerbirte, auch die geistige Thätigkeit beeinträchtigt. Ein Grund des Leidens konnte bei allen dreien nicht gefunden werden, es wäre denn, dass berufliche Ueberarbeitung bei den beiden Männern oder häusliche Aufregungen bei der Frau Veranlassung zu dem quälenden Zustande gegeben hätten. Diese drei Fälle behandelte ich gleichartig mit dem elektrostatischen Strome, die Patienten während 5 bis 6 Wochen täglich je eine halbe Stunde lang unter die Glocke des elektrostatischen Apparates (Figur 47 *v.*), setzend. Bei zweien dem Kaufmanne und der Hausfrau, wurde nach 32 resp. 38 Sitzungen Heilung erzielt, während der zweite der beiden Patienten, als er nach 3 Wochen noch keinen nennenswerthen Erfolg verspürte, aus der Behandlung wegblieb.

VII. bis IX. Was die drei Fälle von ausgesprochener Schlaflosigkeit — ein Handwerker (Metzgermeister), 42 Jahre alt, ein Kaufmann, 46 Jahre alt, und ein Privatier, früher Fabrikant, 59 Jahre alt — anbelangt, so verliefen dieselben analog den im vorangegangenen Jahre (vgl. Seite 105) behandelten gleichartigen Erkrankungen. In 2 Fällen wurde nach 25 bis 30 Sitzungen Heilung erzielt und zwar erfreuten sich die betreffenden Patienten schon nach einigen Tagen einer Besserung des Schlafs während der Nacht, in dem dritten Falle war die Behandlung erfolglos, bei allen aber machte ich die Beobachtung, dass sie sofort nach der Applikation des elektrostatischen Luftbades von Schläfrigkeit befallen wurden. Ich lasse gewöhnlich in solchen Fällen die Patienten, nachdem sie den Isolirschemel verlassen, 20—25 Minuten auf dem Sopha ausgestreckt ruhen.

X. und XI. Die 2 Fälle von Tremor (Paralysis agitans) betrafen eine Frau von 59 und eine Frau von 64 Jahren, beide Wittwen. Der erste der beiden Fälle war durch elektrostatisches Bestreichen der von Zittern befallenen Gliedmassen (rechte obere Extremität) schon nach drei Sitzungen vollkommen geheilt. Die Folge der schnellen Heilung war, dass mir die zweite der erwähnten Frauen alsbald zur Behandlung empfohlen wurde; in diesem Falle jedoch wurde bei ganz gleicher Behandlungsmethode selbst nach 30 Sitzungen kein Erfolg erzielt.

XII. Der Fall von Chorea minor (Veitstanz) betraf einen 8jährigen Knaben. Ich hatte denselben 6 Wochen in Behandlung, während welcher Zeit ich ihm Anfangs 18 Mal einen absteigenden galvanischen Strom vom Nacken nach dem Steissbeine durch die Wirbelsäule leitete (6 Minuten Dauer bei jeder Sitzung); als ich hierbei nicht genügenden Erfolg erzielte, liess ich ihn das elektrostatische Luftbad in 25 Sitzungen von je 20 Minuten Dauer nehmen, während jeder Sitzung einmal einen mässigen Spannungsstrom von einer halben



Minute Dauer von oben nach unten über die Wirbelsäule führend. Auch in diesem Falle trat, wie in dem vorjährigen, (vgl. Seite 104) nach wenigen Sitzungen schon Besserung ein. Nach der fünfundzwanzigsten Applikation waren die Erscheinungen der Körperunruhe und die Zuckungen geschwunden.

XIII. Der Fall von Epilepsie betrifft eine junge unverheirathete Dame von 23 Jahren, welche seit ihrem elften Lebensjahre an exquisiten epileptischen Anfällen litt, die sich zeitweise von drei zu drei Wochen, zeitweise in längeren Zwischenpausen, bis zu sechs Wochen, wiederholten. Ich hatte die Betreffende im Herbste vorigen Jahres (1882) auf Grund eines früheren guten Erfolges (des Falles X Seite 104) drei Wochen lang das elektrostatische Luftbad in mehrfach geschilderter Weise nehmen lassen und war auch während dieser Zeit, sowie während der darauf folgenden vier Monate kein Anfall mehr eingetreten. Mitte Januar dieses Jahres (1883) stellte sich Patientin wieder vor, um, da die Behandlung im Herbste des vorangegangenen Jahres einen so wohlthätigen Einfluss auf sie gehabt habe, wiederum eine Zahl elektrostatischer Luftbäder zu nehmen, obgleich sie mittlerweile keinen Anfall mehr gehabt habe; sie fühle sich aber seit einigen Tagen unbehaglich und fürchte, dass die Anfälle wieder kommen könnten, weshalb sie zu einer Wiederholung der Behandlung schreiten wolle. Es wurden ihr vom 26. Januar bis 17. März 34 elektrostatische Luftbäder von je $^1/_2$ stündiger Dauer verabreicht und fühlte sich Patientin bis zur sechsundzwanzigsten Sitzung äusserst wohl und frei von allen drohenden Erscheinungen. In der 26. Sitzung aber erhob sie sich, während ein starker Spannungsstrom den Körper überfloss — obwohl solches einem Jeden, der eine elektrostatische Sitzung auf dem Isolirschemel mit überhängender negativer Glocke (vgl. Figur 47 *v*) nimmt, auf das Strengste untersagt wird — von ihrem Sitze, näherte sich dadurch der negativen Glocke auf einige Centimeter und erhielt dadurch einen circa 5 bis 6 Centimeter langen Spannungsfunken auf den Scheitel. Die betreffende Erschütterung hatte zwar keine momentanen schlimmen Folgen, jedoch trat in der darauf folgenden Nacht einer jener heftigen epileptischen Anfälle auf, über welche Patientin ein halbes Jahr lang nicht mehr zu klagen gehabt hatte. Sie kam nach einigen Tagen wieder zur Sitzung und wurde in gleicher Weise wie vor dem Anfalle bis zum 17. März mit der Behandlung fortgefahren. Mittlerweile aber waren noch zwei Mal gleich heftige Anfälle, einmal während der Nacht, einmal während der Vormittagsstunden, eingetreten und wurde in Folge dessen die Behandlung mittelst der elektrostatischen Ströme bis auf Weiteres vertagt. Es geht aus diesen Mittheilungen hervor, dass die elektrostatischen Spannungsströme in gewissen Fällen nur mit grösster Vorsicht angewendet werden dürfen.

XIV. und XV. Ueber die 2 Fälle von Ischias ist nichts besonderes zu bemerken. Es handelte sich um 2 Männer und zwar 2 Kaufleute im Alter von 38 und 44 Jahren. In beiden Fällen wurde ganz analog dem in der vorjährigen Zusammenstellung (Seite 106) erwähnten Falle der elektrische Spannungsstrom in Form der elektrostatischen Funkenwirkung längs des Verlaufs der Bahn des Plexus ischiadicus täglich einmal 3 bis 4 Minuten lang mit Unterbrechungen applicirt, sodass die Wirkung der Spannungsströme jedes Mal etwa eine halbe Minute lang andauerte; es wurde während der Gesammtdauer der Applikation von 5 Minuten mehrere Male kurze Zeit ausgesetzt. Der eine Fall war nach 8, der zweite nach 13 Sitzungen geheilt.

XVI. bis XIX. Die oben erwähnten 4 Fälle von Neuralgieen betrafen einen Kaufmann (46 Jahre alt), einen Officier (32 Jahre alt), einen Beamten (54 Jahre alt) und eine junge Dame (18 Jahre alt). Die vier Patienten wurden in loco morbi mit elektrostatischen Spannungsströmen je 5 Minuten lang täglich behandelt. Bei den ersten beiden Fällen (Neuralgie im Rücken und Schultergürtel, sowie Neuralgie im Bereiche des Plexus brachialis) hatte ich vorher mehrere Wochen lang den constanten galvanischen Strom ohne nennenswerthen Erfolg applicirt, ging deshalb zu dem statischen Spannungsstrome über und schwanden die neuralgischen Beschwerden hierauf in dem ersten Falle nach 8, in dem zweiten Falle nach 10 Sitzungen von je 4 bis 5 Minuten Dauer. Ganz besonders eclatant war der Erfolg bei dem dritten Falle (Coccygodynie). Es ist kekannt, dass neuralgische Schmerzen in der Gegend des Steissbeins beim Sitzen und Gehen oft bis zur Unerträglichkeit sich steigern und das Leiden oft Jahre lang besteht und allen therapeutischen Eingriffen trotzt, so dass zur Beseitigung der Schmerzen nichts weiter als die operative Behandlung des Steissbeins übrig bleibt. In dem Falle, um den es sich hier handelt, bestanden die Schmerzen seit einigen Wochen, dieselben waren sicher rein neuralgischen Ursprungs. Schon nach der ersten, fünf Minuten andauernden Einwirkung eines kräftigen Spannungsstroms besserten sich die Schmerzen, am anderen Tage waren solche vollständig geschwunden und sind nicht wiedergekehrt.

Der Fall von Gesichtsneuralgie (Tic douloureux) wurde mittelst der elektrostatischen Spitzenwirkung ebenso wie die auf Seite 106 beschriebene Erkrankung behandelt und geheilt. Es betraf ein 18jahriges Mädchen; Heilung trat nach 16, binnen 30 Tagen applicirten Sitzungen ein, Linderung schon nach den ersten Applikationen.

Ich gebe in Folgendem eine tabellarische Uebersicht der mittels Franklinisation vom 15. April 1881 bis 15. Mai 1882 von mir behandelten 23 Fälle:

Namen der Krankheiten.	Zahl.	Geschlecht		ALTER						KURERFOLG		
		m.	w.	7-10	15-25	25-35	35-45	45-50	über 50	geheilt	gebessert	ungeheilt
Neurasthenia .	6	6	—	—	—	2	3	—	1	—	—	6
Hysteria . . .	3	—	3	—	2	1	—	—	—	2	—	1
Epilepsia . .	3	2	1	—	2	1	—	—	—	1	—	2
Chorea . . .	2	2	—	2	—	—	—	—	—	1	1	—
Schlaflosigkeit.	3	3	—	—	—	—	2	1	—	2	1	—
Kopfdruck . .	2	2	—	—	—	—	1	1	—	2	—	—
Tremor . . .	1	1	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—
Ischias . . .	1	1	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—
Tic douloureux	1	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—
Anästhesie . .	1	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—
	23	19	4	2	4	5	8	3	1	12	2	9

Der vorstehenden Tabelle der vorjährigen Ergebnisse von 23 mittels elektrostatischer Spannungsströme behandelten Fällen reihe ich das Ergebniss der vom 16. Mai 1882 bis 15. April 1883 in gleicher Weise behandelten Fälle in Form einer gleichartigen Tabelle an:



Namen der Krankheiten.	Zahl.	Geschlecht		ALTER						KURERFOGL		
		m.	w.	7-10	15-25	25-35	35-45	45-50	über 50	geheilt	gebessert	ungeheilt
Hysteroepilepsie . . .	1	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—
Cerebral- u. Spinal-Irritation	2	—	2	—	—	2	—	—	—	2	—	—
Kopfdruck . .	3	2	1	—	1	2	—	—	—	2	—	1
Schlaflosigkeit .	3	3	—	—	—	—	1	1	1	2	—	1
Tremor . . .	2	—	2	—	—	—	—	—	2	1	—	1
Chorea . . .	1	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—
Epilepsie . .	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Ischias . . .	2	2	—	—	—	—	2	—	—	2	—	—
Neuralgieen .	4	3	1	—	1	1	—	1	1	4	—	—
	19	11	8	1	3	6	3	2	4	15	—	4

Fassen wir die 42 Fälle (23 aus dem Jahre 1881/82, 19 aus dem Jahre 1882/83) zusammen, so haben wir 13 negative und 29 positive Befunde und vergleiche ich die mitgetheilten Erfahrungen anderer Elektrotherapeuten (Seite 99 bis 103) mit den meinigen, so finde ich eine durchgehende Uebereinstimmung insbesondere in Bezug auf die gegen Neuralgieen gewonnenen Resultate, während für Aufstellung spezieller Indicationen zur Behandlung der allgemeinen Neurosen mittelst statischer Elektrizität immer noch weitere Thatsachen gesammelt werden müssen. Unbedingt aber ist die vorzügliche Wirksamkeit der statischen Spannungsströme gegen eine kleine Zahl von Nervenkrankheiten, wider welche sowohl der galvanische, als der faradische Strom sich bisher als unwirksam erwiesen haben, unabweisbar festgestellt und daher die Influenzmaschine nicht nur vollkommen berechtigt, in das ärztliche Instrumentarium aufgenommen zu werden, sondern sie ist ein für den Specialisten unumgänglich nothwendiger Apparat geworden.

4. Die Pflege der Apparate.

a. Die Inductionsapparate. (Vgl. Fig. 2 bis 8.)

Es liegt sehr nahe, dass bei ausgiebigem, täglich mehrere Stunden dauerndem Gebrauche der Apparate und Instrumente auch ihre Abnutzung eine weit raschere sein wird, als dies bei der seitherigen selteneren Verwendung der einschlägigen Heilutensilien der Fall war.

Wir haben in Bezug auf die technische Behandlung der Induktionsapparate die stromgebenden Elemente und den elektromagnetischen Apparat in Betracht zu ziehen. Zur Erregung der Induktionsströme sind die bekannten Grenet'schen Tauchelemente (Figur 51) am empfehlenswerthesten und richtet sich deren anzuwendende Grösse in jedem einzelnen Falle nach dem Umfange der Induktionsrollen. Für die allgemeine Faradisation mit einem Du Bois-Reymond'schen Schlittenapparate reicht ein Tauchelement von 20 Centimeter Flaschenhöhe vollkommen aus, für das elektrische Bad sind zwei Elemente nöthig, für sehr schwache Wirkungen genügt aber auch hier ein Element. Das Stöhrer'sche Element (Fig. 52) unterscheidet sich von gewöhnlichen Tauchelementen dadurch, dass im Halse einer Glasflasche ein hohler Kohlencylinder säuredicht eingekittet ist, dessen hervorstehender Theil mit Metallring nnd Klemmschraube versehen wurde. Den Hohlraum der Kohle schliesst oben ein Gummistopfen, durch welchen sich eine, an einen Metallstab gelöthete Zinkplatte auf- und abschieben lässt.



Fig. 51. Grenet'sches Element.

Die Füllung der Tauch-Elemente besteht gewöhnlich aus einer Lösung von 10 Theilen doppelt-chromsaurem Kali auf 100 Theile Wasser, welchem 5 Gewichtstheile chemisch reine Schwefelsäure und 1 Gewichtstheil schwefelsaures Quecksilberoxydul beigesetzt sind. Diese Lösung muss bei durchschnittlich zweistündigem täglichen Gebrauche, insoferne nicht, wie das oft aus Unvorsichtigkeit geschieht, die Zinkplatte Stunden lang in der Lösung verweilt, etwa von 4 zu 4 Wochen erneuert werden, sobald die ursprünglich rothbraune Lösung eine schmutzig graugrüne Färbung angenommen hat.

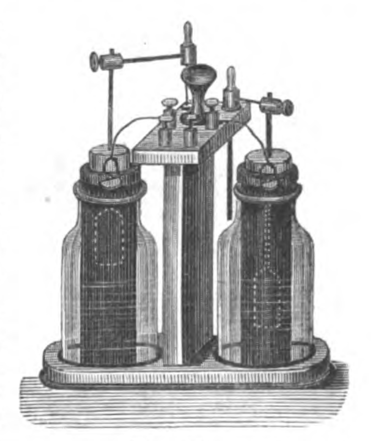


Fig. 52. Stöhrer's Tauchbatterie für Induktionsapparate.

Es kann übrigens die erregende Flüssigkeit des Tauchelements durch eine einfache Lösung von 5 Gewichtstheilen schwefelsaurem Quecksilberoxydul auf hundert Theile Wasser, welchem fünf Gewichtstheile Schwefelsäure zugefügt sind, ersetzt werden. Diese Füllung zeichnet sich durch exquisite Reinlichkeit aus und passt

daher in erster Linie für das Sprechzimmer des praktischen Arztes. Der Quecksilbergehalt der Lösung schlägt sich während des Gebrauchs allmälig auf die Zinkplatte nieder, wodurch diese dauernd amalgamirt und erregungsfähig bleibt.

Sehr vortheilhaft zum Betriebe von Induktionsapparaten, an Sauberkeit und Constanz durch keine andere Elektrizitätsquelle bisher erreicht, ist die in Figur 53 abgebildete Noë'sche Thermosäule von P. Doerffel in Berlin. Eine solche Batterie, durch zwanzig, aus einer Antimonlegirung und Neusilberstreifen zusammengesetzte Elemente gebildet, ist kreisförmig angeordnet, 10 Centimeter breit und 12 Centimeter hoch und giebt mit Spiritusflamme, oder einem kleinen Bunsen'schen Brenner central erwärmt, eine vollständig konstante, an elektromotorischer Kraft einem 20 Centimeter hohen Tauchelemente vollkommen analoge und für jeden Induktionsapparat hinreichende Stromstärke. Man hat bei dieser Elektrizitätsquelle, für deren Theorie ich auf die Lehrbücher der Physik verweise, nichts weiter nöthig als die erwärmende Flamme zu entzünden. Der Preis eines solchen, für ärztliche Zwecke hinreichenden Apparates beträgt mit Heizvorrichtung 25 Mark.

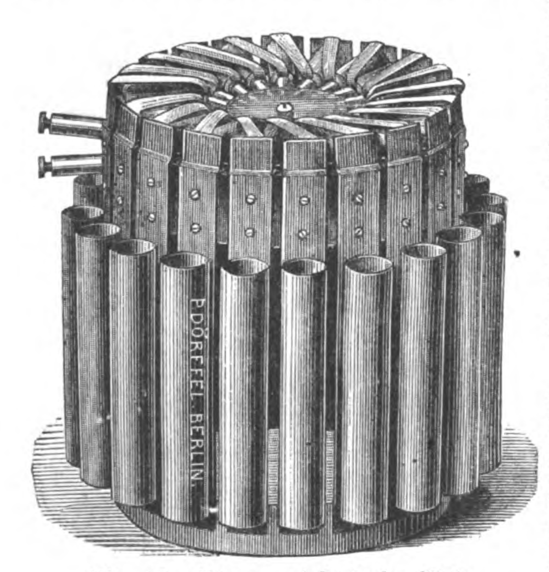


Fig. 53. Thermo-elektrische Säule.

Was die Pflege der Induktionsapparate selbst anbelangt, so hat man dieselben vor Allem vor Staub zu schützen. Ihre Abnutzung beschränkt sich ausschliesslich auf die allmälige Zerstörung des auf die Oberfläche des Wagner-Neef'schen Hammers aufgelötheten Platinplättchens. Durch den tausendfach in einer Stunde sich wiederholenden Contakt dieser vibrirenden Fläche mit der oberen Platinspitze wird das meist allzu dünne Platinplättchen allmälig, sowohl durch Reibung als durch die chemische Aktion des überspringenden kleinen elektrischen Funkens an der Contaktstelle zerstört, so dass es bei reichlichem Gebrauche etwa von drei zu drei Monaten nöthig wird, ein neues Platinplättchen auflöthen

zu lassen. Sind die Induktionsapparate im Uebrigen technisch gut ausgeführt, so kommen weitere Reparaturen derselben bei aufmerksamer Behandlung des Mechanismus nicht vor.

b. Die galvanischen Apparate. (Fig. 9 bis 14.)

Zur Erhaltung eines möglichst konstanten galvanischen Stroms ist es in erster Linie nöthig, die Elemente perpetuirlich einer aufmerksamen Controle zu unterziehen.

In Deutschland herrscht für elektrotherapeutische Zwecke bekanntlich das Tauchelement vor, sei es in Form der Stöhrer'schen Tauchbatterien von verschiedener Construktion, sei es in Nachahmungen anderer Firmen, deren Apparate mit kleinen Modifi-

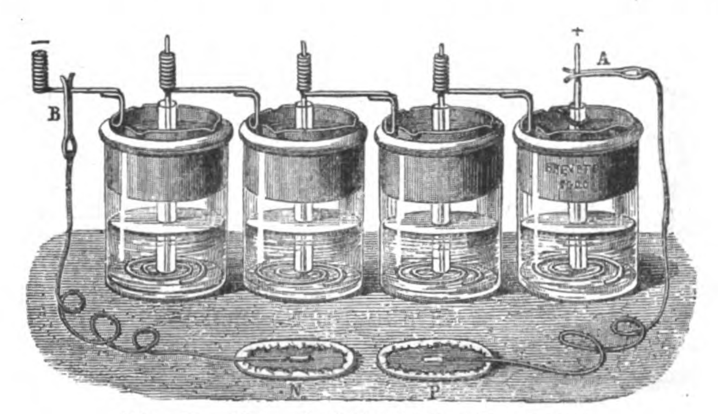


Fig. 54. Trouvé-Callaud'sche Elemente.

kationen stets auf die Stöhrer'sche Grundform sich zurückführen lassen. Ueberall handelt es sich um Kohlen- und Zinkplatten oder um Stäbe, welche in eine angesäuerte Flüssigkeit (verdünnte Schwefelsäure oder chromsaure Lösungen) eintauchen. Wenige deutsche Elektrotherapeuten bedienen sich der zur Elektrotherapie wegen ihrer grösseren Constanz und ihres geringeren chemischen Effekts viel geeigneteren Léclanché- oder Meidinger-Elemente, während in Frankreich Modifikationen der letzteren fast allgemein in Händen der Elektrotherapeuten und praktischen Aerzte sich befinden. Das von mir seit mehreren Jahren verwendete auch auf Seite 9 abgebildete und beschriebene Element Fig. 54 stützt sich auf das Meidinger'sche Prinzip, ist von Callaud erfunden und von Trouvé modificirt; es ist bei der französischen Telegraphenverwaltung eingeführt und entspricht, bei verhältnissmässig sehr geringen

Kosten und nicht nennenswerther Mühe der Unterhaltung, auch allen Ansprüchen des Elektrotherapeuten.

Das Element besteht aus einem Glasgefässe von 15 Centimetern Höhe, in welches ein Zinkcylinder von 5 Cm. Höhe eingehängt ist, während die zweite Elektrode aus einem dünnen, auf dem Boden des Gefässes liegenden, spiralig gewundenen Kupferblechstreifen gebildet wird, welcher mittels eines, aus dem Glasgefäss herausführenden und durch einen Kautschuküberzug oder eine Glasröhre vor den Einwirkungen der erregenden Flüssigkeiten geschützten, 2 Millimeter dicken Kupferdraht mit dem Zinkringe des nächsten Elements verbunden ist.

Instandsetzung der Batterie: Das Element wird mit angesäuertem Wasser gefüllt (100 Theile Wasser zu 2 Theilen Schwefelsäure). Ist die Batterie in dieser Weise gefüllt, aufgestellt und hintereinander geschaltet, so werden in jedes Gefäss einige Krystalle von käuflichem Kupfervitriol versenkt. Dieselben lösen sich am Boden des Gefässes mit intensiv blauer Farbe auf. Die Kupfersulfatlösung bildet in einer Höhe von etwa 7 Centimetern den unteren Theil der Flüssigkeit, während die obere, den Zinkring bespülende Parthie farblos bleibt. Die spezifisch schwerere Kupfervitriollösung trennt die Flüssigkeit in zwei vollkommen chemisch differente Mischungen. Sobald die Batterie geschlossen wird, tritt eine chemische Aktion in den Flüssigkeiten insofern ein, als in der unteren Parthie sich Kupfer auf dem Kupferring abscheidet, diesen mithin verdickt, während Zink sich in der saueren oberen Flüssigkeitsschicht allmälig auflöst und diese in eine Zinkvitriollösung verwandelt. In Folge dieser differenten chemischen Aktion entsteht bei Schluss der Kette ein zu elektrotherapeutischen Zwecken höchst geeigneter constanter galvanischer Strom. Die Trouvé'sche Modifikation dieses Elements besteht in dem Ersatze des Kupferringes durch die Kupferdrahtspirale Figur 54.

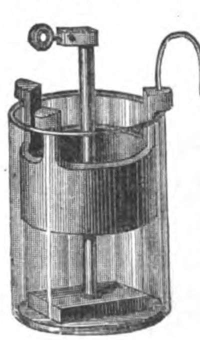


Fig. 55.
Callaud - Element
(deutsche Form).

Das in Figur 55 abgebildete Element zeigt die Modifikation, wie solche bei der deutschen Telegraphenverwaltung allgemein in Gebrauch ist und wie ich sie seit etwa drei Jahren neben dem Callaud'schen Elemente zu elektrotherapeutischen Zwecken verwende. Der Unterschied von letzterem besteht darin, dass die negative Elektrode durch einen am Boden des Gefässes liegenden, mit nach oben führendem dicken Eisenstabe versehenen Bleiklotz

gebildet wird, welcher sich allmälig durch die Aktion des Stromes von selbst verkupfert und dadurch zur wirklichen Kupferelektrode wird. Die Füllung ist eine ähnliche, wie bei den Callaud-Elementen nur wird dem Wasser statt der Schwefelsäure anfänglich etwas Bittersalzlösung zugesetzt.

Die Behandlung der Batterie ist für die drei Modificationen dieselbe. Sobald man bemerkt, dass die am Boden sitzende Flüssigkeit ihre Bläue verliert und verblasst, sind in die betr. Gläser je einige Kupfervitriolkrystalle nachzugeben, ebenso müssen von Zeit zu Zeit die an den Zinkringen sich bildenden, durch Gasblasen nach oben geschleuderten trauben- und stalaktitenförmigen Kupferbärte mittelst eines gebogenen Drähtchens abgestreift werden; auch ist die verdunstete Flüssigkeit durch Zugiessen frischen Wassers mittelst eines geeigneten Giesstöpfchens zu ersetzen. Eine solche in geeignetem Stand gehaltene Batterie beansprucht bei 2- bis 3-stündigem täglichen Gebrauche etwa von vier zu vier Wochen einen kleinen Zusatz von Kupfervitriol und von etwa zwei zu zwei Jahren eine gründliche Reinigung. Die Kosten der Unterhaltung von 50 derartigen Elementen betragen pro Jahr etwa 20 Mark, mithin pro Element kaum vier Pfennige im Monat.

Je nach dem Zwecke, welchen man bei elektrotherapeutischen Anwendungen im Auge hat, sind die Elemente zu schalten und es gilt hier die Regel, dass man bei bedeutendem äusseren Widerstande (Vgl. die Anmerkung Seite 119) die Elemente immer hintereinander, bei geringem äusseren Widerstande dagegen die Elemente neben einander schaltet. Unter der Schaltung „hinter einander“ versteht man die Verbindung ungleichnamiger Pole der Elemente d. h. man wird in diesem Falle den Zinkpol des einen Elementes mit dem Kupferpole oder der Kohle resp. dem Platin u. s. w. des nächstfolgenden Elementes verbinden, wie solches in Figur 56 schematisch abgebildet ist. Sollen dagegen die Elemente „neben einander“ oder „parallel“ geschaltet werden, so verbindet man immer die gleichnamigen Pole (Figur 57), so dass alle Zink- und alle Kupferplatten durch einen und denselben Leitungsdraht verbunden sind. Hierdurch wird der Effekt eines einzigen grossen Elements erzielt; beliebig viele gleichnamig verbundene Elemente wirken demnach ebenso, wie ein sehr grosses Element von sehr

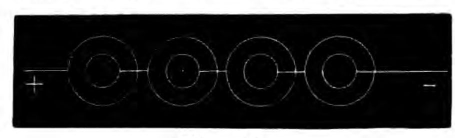


Fig. 56.
Hintereinander geschaltete Elemente.

geringem inneren Widerstande (Figur 57). Erstere Form der Schaltung (die Hintereinanderschaltung) wird daher z. B. bei Anwendung des galvanischen Stromes in der Elektrotherapie Platz zu greifen haben, da der menschliche Körper im Vergleiche zur Batterie einen sehr bedeutenden äusseren Widerstand dem Strome entgegensetzt. Die zweite Art der Schaltung aber wird man z. B. zum Betriebe der Induktionsapparate oder bei der Galvanokaustik in Verwendung ziehen, da es sich hier um einen geringen äusseren Widerstand, nämlich das Passiren der mit dickem Kupferdrahte bewickelten primären Rolle oder eines kurzen Stückes zum Glühen zu bringenden Platindrahtes, handelt.

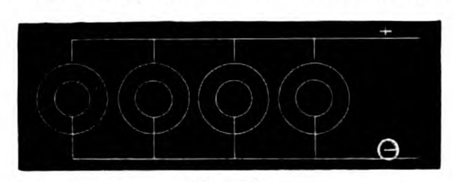


Fig. 57.
Parallel geschaltete Elemente.

Man hat übrigens noch eine weitere Art der Schaltung in Benutzung gezogen, welche die Mitte hält zwischen den beiden vorangegangenen Methoden (Fig. 58). Es werden bei dieser Art je 2 parallel laufende Batterien einer beliebigen Anzahl von Elementen neben einander verbunden; zuerst werden alle Zinkpole der einen Batterie neben einander geschaltet, dann mit allen Kupferpolen der zweiten Batterie ebenso verfahren. Nachdem dies geschehen, wird jeder freie Kupferpol der einen Batterie mit dem ungeschalteten Zinkpole der parallel stehenden Batterie wiederum verbunden. Die in dieser Weise aufgestellten Elemente liefern für jene Fälle, bei denen man in der Lage ist, den innern Widerstand der Elemente nahezu dem äusseren Widerstande gleich zu machen, den stärksten Strom, der erreicht werden kann. Man muss bei allen elektrotechnischen Einrichtungen die günstigste Schaltung der Elemente für jeden einzelnen Zweck im Auge haben. Wenn man den äusseren Leitungswiderstand, sowie denjenigen der Gesammtbatterie kennt und die Anzahl sämmtlicher Elemente mit dem Leitungswiderstand multiplicirt, durch den Widerstand eines einzelnen Elementes das Resultat dividirt und aus dem Produkte die Quadratwurzel zieht, so erhält man die geeignetste Anzahl hintereinander zu schaltender Elemente für jeden einzelnen Fall. Zum Betriebe der Induktionsapparate ist das Parallelschalten in hohem Grade rathsam, da in diesem Falle

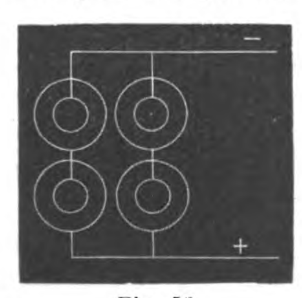


Fig. 58.
Combinirte Schaltung der Elemente.

die Batterie viel länger betriebsfähig bleibt. Nehmen wir z. B. an, wir hätten zum dauernden Betriebe eines Induktionsapparates 4 Elemente zur Verfügung, so wäre bei der Parallelschaltung (Figur 57) die Stromstärke in jedem einzelnen Elemente viermal so gering, wie bei der Hintereinanderschaltung (Figur 56), demnach würde auch der vierte Theil des Materials verzehrt werden und die Batterie viermal so lange betriebsfähig bleiben. Dass die elektromotorische Kraft der in Figur 58 angegebenen Art der Parallelschaltung im Vergleiche mit der Parallelschaltung Figur 57 eine bei annähernd gleichem inneren und äusseren Widerstande bedeutend erhöhte ist, ergiebt sich aus einem vergleichenden Rechenexempel. Da bei der Schaltung Figur 57 alle Kupfer- und alle Zinkplatten zusammen verbunden sind, hat man gleichsam ein 4mal so grosses Element vor sich; es ist die elektromotorische Kraft der ganzen Batterie demnach gleich 1 und der Gesammtwiderstand in Folge dessen auch viermal so klein, wie der eines einzelnen der vier Elemente, da der Widerstand umgekehrt proportional ist dem Querschnitt des Leiters. Nehmen wir nun an, dass der Widerstand in einem Elemente 5 beträgt, so ergäbe sich der Gesammtwiderstand bei der Parallelschaltung Figur 57 für die 4 Elemente gleich $^5/_4$ und nehmen wir weiter an, dass der äussere Leitungswiderstand in dem gesammten Stromkreise ebenfalls 5 betrage, so ergiebt sich als Stromstärke für diese Schaltung, gemäss dem Ohm'schen Gesetze $\left(S = \frac{E}{W + w}\right)$[1] die Rechnung $\frac{1}{^5/_4 + 5} = 0{,}16$. Fassen wir dagegen nach gleichen Prinzipien die Schaltung Figur 58 in's Auge, so haben wir hier die vier Elemente zu 2 Batterien von je 2 Elementen neben einander verbunden und ist demnach die elektromotorische Kraft dieser

---

1) Das Ohm'sche Gesetz, von D. G. S. Ohm im Jahre 1826 aufgestellt, zeigt uns das Verhältniss zwischen der Stromstärke, der elektromotorischen Kraft der Elemente und dem Leitungswiderstande an. Dasselbe lautet: „Die Stromstärke ist gleich der Summe aller elektromotorischen Kräfte, dividirt durch die Summe aller Leitungswiderstände. In der obigen Formel des Ohm'schen Gesetzes bedeutet S die Stromstärke, E die elektromotorische Kraft des Elements, w den äusseren d. h. ausserhalb der Batterie in der Drahtleitung und den eingeschalteten Gegenständen gelegenen Stromwiderstand und W den Stromwiderstand, den die Elemente selbst dem Strome entgegensetzen. Man nennt den ersteren den äusseren, den zweiten den inneren Widerstand im Stromkreise. Der Gesammtleitungswiderstand im Stromkreise wird auch der reducirte Widerstand, der Widerstand im Elemente auch der wesentliche, und der Widerstand ausserhalb des Elementes auch der ausserwesentliche Widerstand genannt.

Doppel-Batterie jetzt gleich 2 und der Widerstand in jeder einzelnen Elementenreihe, wenn wir den Widerstand in jedem Elemente zu 5 Einheiten annehmen, gleich 10. Da aber die beiden Batterien wiederum parallel neben einander geschaltet sind, so werden dadurch ihre einzelnen Polflächen doppelt so gross und der Widerstand der gesammten mit einander verbundenen Doppelbatterie beträgt demnach nur die Hälfte, also 5 Einheiten. Es ergiebt sich demnach für die Stromstärke nach der oben auseinandergesetzten Formel bei gleichem äusseren Widerstande die Rechnung $\frac{2}{5+5} = 0{,}2$. Letztere Schaltung der Elemente würde demnach für den Betrieb von Induktionsapparaten oder galvanischer Motoren die vortheilhafteste sein.

Wir ersehen aus all' diesen Erörterungen, dass es sich auch bei Installation einer elektrotherapeutischen Einrichtung nicht nur darum handelt, die Batterien anzuschaffen, aufzustellen, sie zu füllen und in Gang zu bringen, sondern auch den richtigen Nutzeffekt für jeweilige Zwecke aus denselben durch richtige Schaltung zu ziehen. Wer die zugehörigen physikalischen und technischen Kenntnisse entbehrt, sollte daher immer bei Beschaffung derartiger Einrichtungen einen in die Verhältnise eingeweihten Physiker oder Elektrotechniker zu Rathe ziehen.

Die im Vorangegangenen geschilderten galvanischen Elemente liefern Ströme von bedeutender Intensität, während Quantitätsströme in der Elektrotherapie nur zur Galvanokaustik und Elektrolyse Verwendung finden. Ich benutze Quantitätsströme ausserdem als mittelbare Krafterzeuger zur Bewegung meiner Influenzmaschinen verschiedener Construktion. Die empfehlenswerthesten, hierher gehörigen Apparate sind das Bunsen'sche und das Grove'sche Element. Das erstere, in Figur 59 und 60 in der runden und viereckigen Form abgebildet, besteht bekanntlich aus einem Glasgefässe, in welches ein Zink-Cylinder eingesenkt ist; in diesem befindet sich eine Thonzelle und in letzterer ein Stück Gaskohle. Von dem Zinkcylinder geht die Verbindung, wie aus Fig. 59 ersichtlich, mittelst eines angenieteten Kupferdrahts oder Kupferblechs zu der Kohle des nächsten Elements, welches mittels einer rechteckigen aufgeschraubten Klemme den Verbindungsstreifen des vorangehenden Zinkrings in sich aufnimmt. Die äussere Füllung besteht aus verdünnter Schwefelsäure, die innere aus concentrirter Salpetersäure. Hauptbedingungen zur Erreichung eines möglichst kräftigen Stromes aus einer Bunsen-Batterie sind:

1. Vorzügliche Amalgamirung der Zinkcylinder,
2. Stetes Reinhalten der Kontaktstellen und Klemmschrauben,
3. Minutiöse Beachtung des Gehaltes der angewendeten Säuren.
4. Beachtung möglichst gleichen Hochstandes der beiden erregenden Flüssigkeiten.

Die Zinkcylinder müssen etwa von 4 zu 4 Wochen, bei täglich vierstündigem Gebrauche frisch amalgamirt werden, sowohl um einen starken Zinkverbrauch zu vermeiden, als auch den Vortheil zu erzielen, dass die Zinke einen möglichst hohen Grad elektrischer Erregbarkeit behalten, was eine Steigerung der Stromstärke der ganzen Batterie zur Folge hat. Man kann die Zinke auf zweierlei

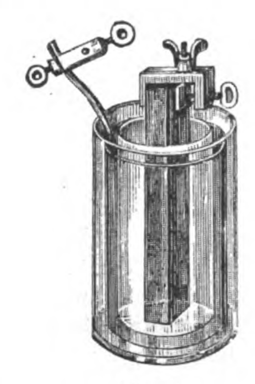


Fig. 59.
Bunsen-Element (runde Form).



Fig. 60.
Bunsen-Element (eckige Form).

Art leicht amalgiren, ohne nöthig zu haben, wie dies seither der Fall war, solche mit Quecksilber einzureiben, eine bekanntlich sehr mühsame und zeitraubende Thätigkeit. Die Zinkcylinder werden etwa 1 Minute lang, um ihre Oberfläche von anhaftenden Salzen zu reinigen, in mässig verdünnte Schwefelsäure (1:5) getaucht. Von da herausgenommen, lässt man sie abtropfen und taucht sie für einen Moment in eine mit regulinischem Quecksilber gefüllte Wanne, stellt sie nach dem Herausnehmen in eine zweite leere Wanne, damit das überschüssige Quecksilber abtropfe und wieder gesammelt werde. Bei dem hohen Preise des Quecksilbers, welcher zwischen 5 und 6 Mk. pro Kilogr. zu schwanken pflegt, empfiehlt sich zum Amalgamiren folgende Einrichtung: Es wird ein Kilogramm Quecksilber in ein Glas gegossen, welches die Höhe des zu amalgamirenden Zinkcylinders besitzt und dessen innerer Durchmesser zwei Millimeter

mehr, als der äussere Durchmesser der Zinkringe beträgt. Ausserdem ist ein massiver Holzcylinder von der Höhe der Zinkringe zu beschaffen, dessen Durchmesser einen Millimeter weniger als der innere Durchmesser der Zinkringe misst. Ist nun der untere Rand des Zinkes in das Quecksilber eingetaucht, so schiebt man den Holzcylinder in den Zinkcylinder hinein und drückt ihn fest in das Quecksilber bis auf den Boden des Glasgefässes, so dass das erstere genöthigt ist, bis über den oberen Rand des Zinkcylinders zu steigen und denselben demnach auf seiner ganzen Oberfläche zu bespülen, mithin zu amalgamiren.

Eine weitere Methode des Amalgamirens besteht darin, dass der in Säure gereinigte Zinkcylinder in eine salzsaure Quecksilberlösung getaucht wird. Die Anfertigung dieser Lösung ist eine sehr schwierige und unangenehme. Das Präparat wird auf folgende Weise dargestellt: Man nimmt 200 Gramm metallisches Quecksilber in einen steinernen Topf und setzt demselben ein Kilo chemisch reiner Salzsäure zu. Hierauf giesst man so lange chemisch reine Salpetersäure bei, bis sich die ganze Quecksilbermasse in Quecksilberoxyd verwandelt hat; alsdann wird diesem Gemische ein Kilo destillirtes Wasser zugegossen und das Ganze etwa eine Stunde lang in einem Gasabzugofen bis zur vollkommenen Lösung des Quecksilbers gekocht; eine derartige Operation kann nur in chemischen Laboratorien vorgenommen werden. Einfacher, aber verhältnissmässig viel theurer ist es, schwefelsaures oder salzsaures Quecksilberoxyd aus einer chemischen Fabrik fertig zu beziehen, solches im Verhältniss von 500 Gramm Quecksilbersalz auf 2 Liter Flüssigkeit (verdünnte Schwefelsäure oder verdünnte Salzsäure — 1 zu 4 —) aufzulösen und in diese Lösung die Zinkcylinder je eine Minute lang zum Behufe der Amalgamation einzutauchen.

Die Kontaktstellen der Klemmen Bunsen'scher Elemente müssen täglich bei dem Zusammensetzen und Auseinandernehmen der Batterie blank geputzt und zwar entweder mittels einer rauhen Feile auf mechanischem oder mittels verdünnter Säure auf chemischem Wege gereinigt werden.

Die zu Bunsen'schen Elementen geeignete Schwefelsäuremischung besteht aus 8 Gewichtstheilen chemisch reiner Schwefelsäure zu 100 Theilen Wasser; die Lösung kann man 2 bis 3 Mal gebrauchen, während dagegen die Salpetersäure verstärkt anzuwenden ist. Ein richtiges gleichmässiges Concentrations-Verhältniss der Säuren (verdünnte Schwefelsäure von 8° Beaumé mit concentrirter Salpetersäure von 40° Beaumé) liefert die geeignetste Zusammensetzung zur Erzielung eines möglichst starken Quantitätsstroms. Ich setze zu diesem Behufe in einem grossen Topfe einen Vorrath von verdünnter Schwefelsäure an, welchen ich mittels eines Araeometers kontrolire. Ein Gleiches geschieht mit der Salpetersäure.



Da eine gute käufliche Salpetersäure bei Beginn des Gebrauchs 40 Grad Beaumé zeigen muss, welcher Gehalt nach mehrstündiger Verwendung auf ca. 34 Grad herabzusinken pflegt, so lasse ich die gebrauchte Salpetersäure in bestimmt bezeichneten Flaschen mehrere Tage ruhen, bis sie sich geklärt hat, und versteche sie alsdann bei weiterem Gebrauche mit frischer Säure, so dass die Mischung wieder auf 36 bis 38 Grad steigt und zur Erzeugung eines kräftigen Stromes wieder geeignet wird; man kann alsdann die verstärkte Säure wiederholt verwenden; in dieser Weise behandelt, sinkt die Ausgabe für Instandhaltung von vier Bunsen'schen Elementen, wenn man bei täglich 4stündigem Gebrauche mit je zwei Elementen abwechselt, bedeutend herab.

Ich hatte vom 1. October 1881 bis 1. April 1882 vier Bunsensche Elemente zum Betriebe meiner Influenzmaschinen mit Ausnahme der Sonntage täglich drei bis vier Stunden lang in Gebrauch und während dieser Zeit in Folge aufmerksamen Amalgamirens einmal neue Zinkcylinder benöthigt. Ich verbrauchte 37 Kilogr. Salpetersäure im Kaufwerthe von $19_{,20}$ Mark, sowie $8_{,50}$ Kilogr. Schwefelsäure zu $5_{,65}$ Mark und 1 Kilogr. Quecksilber zu $5_{,50}$ Mark, sowie für 50 Pf. Schmieröl, in toto eine Ausgabe von 30 Mark 85 Pf. für Chemikalien, von 12 Mark 32 Pf. für Zinkcylinder pro 156 Tage mit 624 Arbeitsstunden. Mithin stellte sich der mechanische Betrieb mehrerwähnter Maschinen auf $4_{,9}$ Pfennige pro Stunde an Chemikalien, 2 Pf. pro Stunde an verbrauchtem Materiale, also im Ganzen auf $6_{,9}$ Pf. pro Stunde. Neuerdings habe ich, da die Behandlung der Bunsen'schen Elemente so sehr zeitraubend und unangenehm, solche durch Grove'sche (Figur 61) ersetzt und bin nicht nur in Bezug auf Sauberkeit und Annehmlichkeit der betreffenden Instandhaltung, sondern auch in Betreff der elektromotorischen Kraft der Elemente weit zufriedener, wie bei dem seitherigen Gebrauche der Bunsenschen Batterie, so dass der etwas höhere Anschaffungspreis sowie die höheren Betriebskosten des Grove-Elements nicht ins Gewicht fallen; ich reiche mit zwei, 20 Cm. hohen und 10 Cmt. breiten Grove-Elementen zu fünf- bis sechsstündigem Gebrauche vollkommen aus. Ich füge nach Verlauf der fünften Stunde, wenn die Kraft der Batterie nachlässt, ein zur Aktion bereit stehendes drittes Grove-Element den anderen zu.

Bei dem schon im Jahre 1839 von W. R. Grove erfundenen Elemente nimmt bekanntlich ein Platinastreifen die Stelle der später von Bunsen eingeführten Gaskohle ein. Bei meinen Grove-Elementen werden die Verbindungen nicht durch Klemmschrauben,



sondern durch Verlöthung des Platinastreifens mit einem von dem Zinkringe kommenden Kupferstreifen, wie in Figur 62 ersichtlich, hergestellt, und hängt der eine Platinastreifen stets in die Thonzelle des nächstfolgenden Elements (Figur 61). Nach jeweiligem Gebrauche werden die Elemente einfach auseinander gehoben und die Zinkringe in ein Gefäss mit Wasser gestellt, über dessen Rand die abgespülten Platinastreifen frei hinaushängen. Die Herstellungskosten eines solchen Elements belaufen sich auf ca. 8 Mark (gewöhnlicher Verkaufspreis 12 bis 15 Mark), während ein gleich grosses Bunsensches Element an Herstellungskosten ca. 5 Mark (gewöhnlicher Verkaufspreis 8 bis 9 Mark) beanspruchen würde.

In Folge der im Vergleiche mit Bunsen'schen Elementen bedeutend stärkeren chemischen Aktion der Grove'schen Batterie

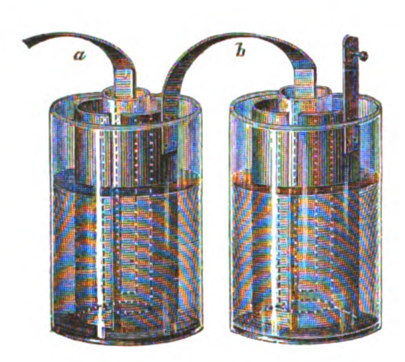


Fig. 61.
Grove'sche Batterie.



Fig. 62.
Metalle des Grove-Elements.

und der hieraus resultirenden grösseren elektromotorischen Kraft, gestalten sich selbstverständlich auch die Betriebskosten etwas höher, indem eine grössere Menge von Material in kürzerer Zeit verzehrt wird. Ich verbrauchte bei täglich sechsstündiger Arbeitszeit zu einer Batterie von 3 bis 4 Grove'schen Elementen in der Zeit vom 1. October 1882 bis 1. April 1883 ein Gesammtmaterial im Werthe von $85,_{20}$ Mark. Diese Ausgaben setzen sich folgendermassen zusammen: für Chemikalien $57,_{50}$ Mark (74,5 Kilo geklärte Salpetersäure, 18,5 Kilo Schwefelsäure, 0,35 Kilo Quecksilber). Die auf ca. 30 Grad Beaumé nach Gebrauch herabgegangene Salpetersäure sammele ich in grossen Ballons wieder auf, da solche von dem Lieferanten zu herabgesetztem Preise wieder zurückgenommen wird. Die betreffende Verkaufssumme gestaltete sich in dem betreffenden halben Jahre auf $19,_{50}$ Mark, wodurch sich der Verbrauch an

Chemikalien auf 38 Mark reducirte. An Zinkcylindern und Thonzellen-Material beanspruchte der Betrieb in den erwähnten 6 Monaten $47,_{20}$ Mark. Mit Ausnahme der Sonntage und der Feiertage wurde täglich in den Nachmittagsstunden von 2 bis 8 Uhr die Batterie in ständiger Thätigkeit gehalten. In den Pausen, während welchen die Influenzmaschine nicht zu treiben war, wurde der sich ergebende Strom in einem geeigneten Accumulator aufgespeichert, so dass die Batterie während der erwähnten 6 Stunden nicht ausser Thätigkeit kam. Im Ganzen wurde dieselbe im verflossenen Semester an 150 Tagen resp. 900 Stunden in Betrieb gesetzt, so dass sich die entfallenden Betriebskosten pro Stunde an Chemikalienausgabe auf $4,_{2}$, an Material auf $5,_{3}$, im Ganzen demnach auf $9,_{5}$ Pfennige belaufen, also an Chemikalien weniger, im Ganzen $^{1}/_{3}$ mehr, wie im vorangegangenen Jahre für die in Gebrauch gestellten Bunsen'schen Elemente pro Stunde verausgabt wurde. Berücksichtigt man jedoch den höheren Nutzwerth und die immerhin nicht nennenswerthe Gesammtdifferenz von $2,_{7}$ Pfennigen pro Stunde, so wird man der äusserst reinlichen und leicht zu handhabenden Grove'schen Batterie zu ärztlichen Zwecken immer den Vorzug geben.

Bei Installirung der Elemente, sowohl der Grove'schen, als der Bunsen'schen, werden die einzelnen Theile ineinander gefügt, bevor die Säuren eingegossen werden und zwar geschieht dies für die verdünnte Schwefelsäure am besten mit einem Porzellankännchen, für die Salpetersäure mittels Flasche und Trichter. Schlauch- oder Hebelvorrichtungen, wie bei grossen Batterien üblich, hier zu verwenden, lohnt bei den wenigen Elementen nicht der Mühe. Sehr vortheilhaft für die Wirkung der beiden Flüssigkeiten ist der gleich hohe Stand in den Gefässen; hierzu sind die mit emaillirtem oberen Rande versehenen Thonzellen sehr geeignet, weil die nach beiden Seiten führende, etwa 2 Cm. hohe Porzellanbedeckung den Austausch der Flüssigkeiten an diesen Stellen verhindert. Bei Gebrauch der geschilderten Batterien ist es nöthig, stets ein Gefäss mit verdünntem Ammoniak zur Stelle zu haben, um Salpetersäureflecken an Händen und Kleidern sofort zu neutralisiren.

Um der Entwicklung von lästigen Dämpfen salpetriger Säure, jener bekannten unangenehmen Beigabe Bunsen'scher und Grove'scher Elemente, zu begegnen, ist es rathsam, der zu verwendenden Salpetersäure für jedes Element etwa eine Messerspitze voll doppelchromsauren Kalis beizufügen. Die sich bildende salpetrige Säure entzieht dem sauerstoffreichen Doppelsalze in statu nascenti einen grossen Theil seines Sauerstoffs, sich in demselben Augenblicke in

Salpetersäure verwandelnd, welche sich mit dem zurückbleibenden Kalisalze zu einem violetten in der Säure sich auflösenden Chromsalze verbindet. Die Lösung ist geruchlos und bildet keinerlei Dämpfe. Man kann bei Zusatz doppelchromsauren Kalis zur Salpetersäure — die Mischung wird am Geeignetsten schon vor Zugiessen in die Thonzellen im Grossen und Ganzen vorgenommen — die Elemente im Zimmer stehen lassen, ohne dass solche die Respirationsorgane im Geringsten belästigen. Die elektromotorische Kraft des galvanischen Stroms leidet durch den Zusatz des Kalidoppelsalzes eine kleine Einbusse; man kann auch diese Lösung durch Zusatz von frischer Salpetersäure (Verstechen) 2 bis 3 mal, je 3 bis 4 Stunden lang, benutzen.

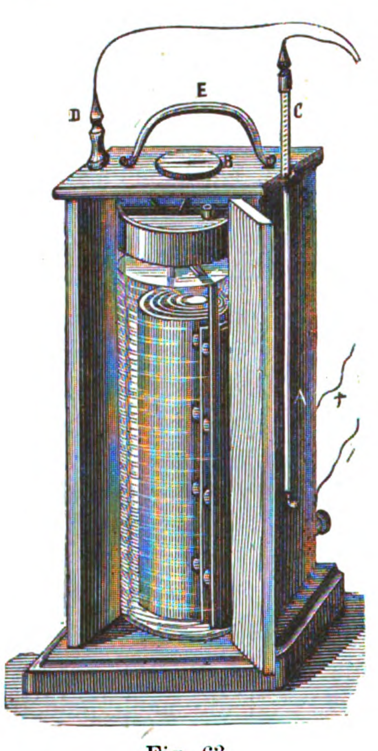


Fig. 63.
Planté-Faure'scher Accumulator.

Hat man nicht die Räumlichkeiten zur Aufstellung einer Bunsen-schen oder Grove'schen Batterie, benöthigt jedoch eines geeigneten Quantitätsstroms, sei es zum Betriebe eines galvanischen Motors, sei es zum Zwecke der Galvanokaustik oder Elektrolyse, so dürften die in neuerer Zeit so viel gepriesenen Elektrizitäts-Accumulatoren zu empfehlen sein. Man kann für diesen Fall ausserhalb des Consultationszimmers, entweder im Keller oder in der Küche, mittels zweier kleiner Bunsen'scher oder Grove'scher Elemente den Accumulator laden und ist durch die Vorrichtung, wie ich sie in Figur 63 abgebildet habe, im Stande, immer einen genügenden Quantitätsstrom zur Verfügung zu haben. Für solche Zwecke ist der nach dem Faure'schen Prinzipe modifizirte Planté'sche Accumulator am geeignetsten. Der letztere besteht aus einer Zusammenfügung zweier, in verdünnter Schwefelsäure (1:10) stehender, spiralig übereinander gerollter Bleiplatten. Diese je 70 Centimeter langen Platten sind auf beiden Seiten mit Mennigen in der Dicke von etwa 2 Millimeter bestrichen und in dünne Filzdecken eingenäht. Wenn der Strom jener 2 kleinen Elemente längere Zeit mit den beiden Polen der Bleiplatten in Verbindung steht und auf die Blei-

platten resp. deren Minium-Beleg einwirkt, so scheidet sich an der mit dem positiven Pole der primären Batterie verbundenen Bleiplatte Sauerstoff, an dem negativen Pole Wasserstoff in reichlichem Masse ab. Auf ersterer Platte erzeugt der Sauerstoff mit dem Blei und dem aufgetragenen Bleioxyd eine höhere Oxydationsstufe des Bleies, das Bleiüberoxyd, während an der anderen Platte Wasserstoff frei wird und das aufgetragene Bleioxyd zu fein vertheiltem Blei reduzirt wird. Nach einiger Zeit ist die eine Bleiplatte und deren Beleg braun geworden und vollkommen in Bleiüberoxyd verwandelt, während der Beleg der anderen Platte ein blaugraues Aussehen erhalten, d. h. in fein vertheiltes metallisches Blei übergeführt worden ist. Werden nun die beiden Pole der Bleiplatten selbst mit einander wieder verbunden, so erzeugen sie durch die rückwirkende Reduktion des Bleiüberoxyds und die Wiederabgabe des Sauerstoffs einen sehr starken constanten elektrischen Strom, einen sogenannten Polarisationsstrom. Zwei kleine Bunsen'sche Elemente, etwa 6 Stunden lang mit dem Accumulator in Verbindung gebracht, speichern daselbst eine solche Elektrizitätsmenge auf, dass deren Quantität zum Betriebe eines der oben geschilderten, mit einer Influenzmaschine verbundenen galvanischen Motoren auf $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Stunden vollkommen ausreicht. In unserer Figur 63 ist der Accumulator, wie ich solchen in Gebrauch habe, in einem Kasten abgebildet. Der letztere enthält ausser dem sekundären Elemente ein Galvanometer *B*, um die vorhandene Stromstärke anzuzeigen; rechts sehen wir einen einfachen Rheostaten *A*, welcher aus einer langen Spirale von vielen Neusilberdrahtwindungen besteht, worin sich ein Messingstab *C* auf- und abschieben lässt. Je mehr derselbe in die Höhe gezogen ist, um einen so bedeutenderen Weg, also um so grösseren Widerstand muss der Strom durchlaufen, um zu dem galvanischen Motor zu gelangen; je mehr der Stab gesenkt wird, desto geringer ist der Widerstand und desto bedeutender die Stromstärke. Will man demnach die Maschine rasch gehen lassen, so muss man den Stab *C* tief in die Röhre *A* einsenken, wodurch der Widerstand nachlässt. Soll die Influenzmaschine langsamer gehen d. h. weniger Spannungsstrom entwickeln, so hat man nur nöthig, den Stab *C* (Figur 63) in die Höhe zu ziehen. Es hat die Kastenvorrichtung ausserdem für den praktischen Arzt noch den grossen Vortheil, dass er sein Elektrizitätsreservoir nicht nur während seiner Sprechstunden, sondern auch in der Stadtpraxis benutzen kann. Er füllt zu Hause seinen Accumulator und lässt ihn gerade dahin bringen, wo er aus dessen Kräften in irgendwelcher Richtung Nutzen ziehen will.



c. Pflege der Motoren und Influenzmaschinen.
(Fig. 19 bis 25.)

Ist der Betriebsstrom in Ordnung, so wird derselbe mit dem magnet-elektrischen Motor in Verbindung gesetzt. Zur Pflege des letzteren ist ausschliesslich zu beachten, dass man die Lager wöchentlich zweimal mit geeignetem Maschinenöle versieht. Ich benutze hierzu, sowie zur Oelung der Zapfen meiner Influenzmaschinen russisches Maschinenöl von der Firma Heinrich Förster, Oelraffinerie zu Frankfurt a. M. und zwar die Marke Oelonaphta No. 1, welches Oel sich auch zum Bestreichen der Klemmencontacte der Bunsen'schen Elemente eignet, um solche vor Oxydation zu schützen.

Ausserdem hat man darauf zu achten, dass die Schleifbürsten der galvanischen Motoren immer Contact mit dem Commutator der Induktionsrolle haben und nicht einzelne Drähte der Bürsten nach unten oder oben von dem Commutator abstehen. Auch muss die Transmissionsschnur, welche die Kraft des galvanischen Motors auf die Influenzmaschine überträgt, täglich controlirt werden. Ich benutze zu diesem Zwecke zwei Millimeter dicke Darmsaiten, welche durch eine geeignete Agraffe oder ein kleines Stahlschloss, wie es die Uhrmacher bei kleinen Drehbänken verwenden, mit den beiden Enden verbunden sind. Von Zeit zu Zeit muss das Stahlschloss, da sich die ineinander greifenden Haken durch den fortwährenden Gebrauch abwetzen, erneuert werden und ist es gut, immerfort zwei bis drei vollständig brauchbare Treibschnüre zur Verfügung zu haben, falls plötzlich, wie das hier und da vorzukommen pflegt, eine Schnur reisst, oder die Stahlagraffe sich abgenutzt hat.

Die Pflege der Influenzmaschinen selbst erfordert eine ganz besondere Aufmerksamkeit. Bei Benutzung Holtz'scher Maschinen ist in erster Linie darauf zu achten, dass solche niemals an feuchten Orten aufbewahrt oder benutzt werden, da es in diesem Falle nicht möglich wäre, sie zu laden. Aber auch selbst in einer geeigneten Lokalität verwendet, müssen die Apparate an manchen feuchten Tagen erwärmt werden, indem insbesondere darauf zu achten ist, dass keine Feuchtigkeit in dem schmalen Raume zwischen den beiden Scheiben sich niederschlage, was man durch Unterschieben einer mit glühenden Kohlen gefüllten kleinen Kohlenpfanne erreicht. Die Maschine muss von Zeit zu Zeit, etwa alle 4 Wochen, auseinandergenommen und von Staubtheilen befreit werden. Die Lager, in welchen sich die Axe der beweglichen Scheibe dreht, sind einmal wöchentlich mit oben erwähntem Maschinenöle zu versehen. Ebenso müssen bei täglichem



Gebrauche die Scheiben alle drei Monate mit Schellackfirniss frisch lackirt werden, nachdem sie durch Abwaschen von Staubtheilen befreit wurden. Die Voss'sche Influenzmaschine erfordert die gleiche Aufmerksamkeit. Da sich bei diesem Apparate bei täglichem Gebrauche etwa binnen einem Vierteljahre die Elektrizität-erregenden Metallpinsel allmälig abschleifen, so sind solche in genannten Zwischenräumen durch neue zu ersetzen und hat man in diesem Falle aus den Bügeln *a c d* Figur 64 (Vgl. Figur 47 *m m*) die Pinselchen *b* herauszuschrauben, in die hohlen Enden der Schräubchen je einen neuen Büschel Messingmetallfäden fest einzudrücken und mit etwas Schellackfirniss oder Kautschuklösung zu verkitten. Es hat hierauf eine Prüfung mittels Galvanoskops stattzufinden, um zu ergründen, ob auch zwischen Pinsel und Bügel der elektrische Strom genügende Verbindung hat.

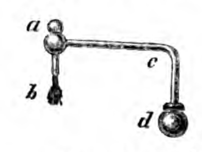


Fig. 64.
Erregungs-Pinsel.

Der bei Benutzung der Influenzmaschinen unumgänglich nothwendige schützende Glaskasten darf nicht mit feuchten Hadern gereinigt, sondern muss dazu stets trockenes Fliesspapier oder Seide verwendet werden. Die einzelnen Theile der Maschine selbst werden am besten mit weichen seidenen Abfallstoffen oder mit trockenem Waschleder geputzt.

d. Pflege der kleinen Nebenapparate.

Zur Erreichung genügender elektrischer Effekte jeglicher Art ist es nöthig, neben der Berücksichtigung der Pflege der Maschinen auch den kleineren Nebenapparaten, wie Elektrodenknöpfen, Leitungsschnüren, Verbindungsschrauben u. dgl. die gleiche Aufmerksamkeit zuzuwenden. Den im Handel vorkommenden elektrischen Apparaten, insbesondere kleinen Induktionsapparaten, werden häufig Leitungsschnüre beigegeben, welche mit den an ihren Enden befindlichen, in die Apparate einzuschraubenden Stiften nicht genügend verlöthet sind, sondern nur eine verknüpfte Verbindung und daher mangelhaften metallischen Contact haben. Dadurch kommen hie und da Stromunterbrechungen vor, welche unter Umständen, insbesondere bei Galvanisation des Kopfes und der Sinnesorgane einen schädlichen Einfluss auf den Patienten haben können. Man achte daher bei Anschaffung der Leitungsschnüre auf gute Verlöthung derselben mit ihren Endstiften. Ebenso sollen die Leitungsschnüre nicht allzu dünn sein, damit sie den galvanischen Intensitätsströmen, und bei Benutzung von Quantitätsströmen den letzteren



keinen zu grossen Widerstand entgegensetzen. In letzterem Falle würden sich die Drähte erhitzen und an den dünneren Stellen durchbrennen. Solche Zufälle treten manchmal an umsponnenen Leitungsschnüren auf, ohne dass man äusserlich irgend einen Grund für die Störung im Betriebe finden kann.

Die Griffe der Elektroden, sowie diese selbst sollen stark und nicht zu dünn sein. Metallelektroden dürfen nur dann Verwendung finden, wenn sie gut vernickelt sind. Noch besser als letztere sind aus Gaskohle gefertigte und mit porösem Waschleder oder zartem Flanell überzogene Elektrodenknöpfe.

Es geht aus allem Gesagten hervor, dass ebenso, wie bei der Verwendung elektrischer Apparate auf industriellem Gebiete, auch bei Benutzung derselben zu ärztlichen Zwecken die Erfolge wesentlich von deren richtiger Handhabung und Pflege abhängen.

Nachtrag zu Seite 72.

Neuere Beobachtungen über die elektrischen Bäder.

Nach Abschluss meiner auf Seite 58—72 dieses Buches enthaltenen Mittheilungen über das farado-galvanische Bad kamen mir noch zwei Publikationen zu, welche über die Verwendbarkeit elektrischer Bäder zu Heilzwecken weitere Bestätigungen enthalten. Die erste dieser Mittheilungen ist von Professor A. Eulenburg in Berlin. Der Verfasser, seit über einem Jahre mit Studien und Untersuchungen über die Wirkung elektrischer Bäder beschäftigt, wird demnächst in dem Verlage von Urban & Schwarzenberg in Wien eine Monographie, betitelt: „Die hydroelektrischen Bäder etc.“ erscheinen lassen. Die im Neurologischen Centralblatte (Nr. 6. 1883) niedergelegte vorläufige Mittheilung enthält die Resultate verschiedener Versuche, welche an kalt- und warmblütigen Thieren, sowie an gesunden Menschen im elektrischen Bade angestellt worden sind. Der Verfasser empfiehlt, den Badenden so in den Stromkreis einzuschalten, dass der eine Pol von der Gesammtmasse des Badewassers gebildet, der Strom aber mit einer auf geeignete Weise ausserhalb des Badewassers dem Körper anzupassenden Elektrode geschlossen wird. Die für die therapeutische Verwendung der elektrischen Bäder wichtigste der betreffenden Beobachtungen scheint mir zu sein, dass sowohl im faradischen Bade, als auch einige Zeit nach Verlassen desselben constant die Pulsfrequenz herabgeht und zwar durchschnittlich um 8—12 Schläge in der Minute; im galvanischen Bade wird solche in noch höherem Grade, nämlich um 10—14, selbst 20 Schläge in der Minute bei gesunden Individuen vermindert. Ebenso erfährt die Körpertemperatur eine constante Herabsetzung von 0,2 bis 0,5 Grad Celsius. Die therapeutische Benutzung rationell verordneter faradischer und galvanischer Bäder wird in Fällen diffuser oder allgemeiner Hyperästhesien und Neuralgien, bei convulsivischen Neurosen (Tremor etc.), bei Herzpalpitationen, Morbus Basedowii etc., sowie überdies als weitaus zweckmässigste Methode allgemeiner Faradisation und Galvanisation der Beachtung empfohlen.

Ausserdem wurde die Verwendbarkeit der elektrischen Bäder zu Heilzwecken auf dem zweiten Congresse für innere Medizin zu Wiesbaden von Dr. G. Lehr in einem Vortrage über elektrische Bäder warm befürwortet. Der Vortragende hat insbesondere die günstige Beeinflussung des Stoffwechsels, des Pulses und der Respiration, der geistigen und körperlichen Spannkraft, d. h. alle diejenigen Effekte beobachten können, welche auch wir im Verlaufe dieser Abhandlung als hervorragende Heilresultate des faradischen Bades bezeichnet haben.



Sach- und Namenregister.













Literatur-Verzeichniss.

1. Arbeiten von historischer Bedeutung für die allgemeine Elektrisation.

(Die mit * bezeichneten Publikationen wurden in vorliegender Monographie benutzt.)

AUGUSTIN, Vom Galvanism. u. dessen medizin. Anwendung. Berlin 1801.

— Vers. einer vollständigen systemat. Geschichte der galvan. Elektric. u. ihrer medizin. Anwendung. Berlin 1803.

* BAIERLACHER, E., Die Induktions-Elektrizität in physiol.-therap. Bedeutung. Mit 1 Tfl. Nürnberg 1857.

* BEARD und ROCKWELL, Verwerthung der Elektrizität, deutsch von Väter v. Artens. Prag 1874.

BÖCKH, J. G., Beitr. z. Anwendung d. Elektrizität. Erlangen 1791.

BÖCKMANN, J. B., Ueber Anwendung der Elektrizität bei Kranken. Durlach 1787.

CAVALLO, T., Versuch üb. d. Theorie u. Anwend. d. medic. Elektrizität. Aus d. Engl. übers. Mit 1 Kupfertfl. Leipzig 1782.

— Vollst. Abh. d. theor. u. prakt. Lehre v. d. Elektrizität. Mit 4 Kupfertfl. Leipzig 1785.

* DUCHENNE (de Boulogne), Exposition d'une nouvelle méthode de galvanisation, dite galvanisation localisée. Arch. génér. de Méd. Juillet-Août 1850. Févr.-Mars 1851.

* — De l'électrisation localisée. III. Edit. 1872.

* ERB, W., Handbuch der Elektrotherapie. Leipzig 1882. Seite 7.

GRAPENGIESSER, Versuch, den Galvanismus z. Heilung einiger Krankheiten anzuwenden. Berlin 1801.

HAMMER, H. G., Die Elektrizität als fortlaufend bildende u. erhalt. Kraft, von ihrem atomistischen Ursprung bis zur vollständ. Ausbildung der Organe. Dresden 1855.

HARTMANN, Die angewandte Elektrizität b. Krankheiten d. menschl. Körpers. Hannover 1770.

HUMBOLDT, Al. v., Vers. über die gereizte Muskel- und Nervenfaser etc. Berlin 1797.

JALLABERT, Expériences sur l'électricité. Paris 1747.

— Experimenta electrica, oder Vers. über d. Elektrizität. Basel 1750.



Krünitz, J. G., Verzeichniss der vornehmsten Schriften von der Elektrizität. Leipzig 1769.

Mauduyt, Bericht an die Société royale de Médec. 1773 und 1778.

Marum, M. v., Abhandlung üb. d. Elektrisiren. Mit 1 Kupfertfl. Gotha 1777.

Pickel, G., Experimenta physico-medica de electricitate et calore animali. Virceburgi 1728.

* Remak, R., Ueber d. methodische Elektrisirung gelähmter Muskeln. Berlin 1855.

— Galvanotherapie d. Nerven- u. Muskelkrankheiten etc. Berlin 1858.

Veratti, J., Observations physico-medicales sur l'électricité. La Haye 1750.

2. Literatur zur allgemeinen Faradisation und Galvanisation.

a. Zu dem Kapitel: Die Apparate und Methoden, einschliesslich der zugehörigen physiologischen Erörterungen.

* Beard, G. M., Die Nervenschwäche (Neurasthenia) etc. Deutsch von Dr. M. Neisser. Leipzig 1881.

* Beard and Rockwell. A practical treatise on the medical and surgical uses of electricity including localised and general electrization. New York 1871. Deutsch von Väter von Artens unter dem Titel: Praktische Abhandlung über die medicinische und chirurgische Verwerthung der Elektrizität bei der lokalisirten und allgemeinen Anwendungsart derselben. Prag 1874.

Beetz, W. v., Grundzüge der Elektrizitätslehre. Stuttgart 1878.

* Benedikt, Neuropathologie u. Elektrotherapie. Leipzig 1868. 2. Aufl. (unvollendet) 1874/76.

* Brenner, R., Versuche z. Begründung einer ration. Methode in d. Elektrotherapie, genannt: die polare Methode. Petersburger med. Zeitschr. III. 1862.

* — Untersuchungen u. Beobacht. auf dem Gebiete der Elektrotherapie. I. Band. Leipzig 1868. II. Band 1869.

* Du Bois-Reymond, Untersuchungen über die thierische Elektrizität. I. Berlin 1848.

* Erb, W., Ueber elektrotonische Erscheinungen am leb. Menschen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. III. S. 513. 1867.

* — Handbuch der Elektrotherapie. Leipzig 1882. S. 19 bis 110.

Erdmann, B. A., Die örtl. Anwendung d. Elektrizität in d. Physiol., Patholog. und Therapie. 1856. (2. Aufl. 1858. 3. Aufl. 1860. 4. Aufl. 1877.)

Fieber, Fr., Compendium der Elektrotherapie. Wien 1869.

* Fischer, Franz Dr., Die allgemeine Faradisation. Arch. f. Psych. etc. Bd. XII. Heft III.

* Fischer, G., Experim. Studien zur Galvanisation d. Sympathikus. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVII. S. 1. 1875 u. XX. S. 175. 1877.

* Helmholtz, Ueber die physiol. Wirkungen kurz dauernder elektrischer Schläge im Innern von ausgedehnten leitenden Massen. Verh. d. naturhist. med. Vereins zu Heidelberg. Bd. V. S. 14. 1869. (Heidelb. Jahrbb.)

Hitzig, Ueb. d. Anw. unpolarisirb. Elektroden in d. Elektrother. Berl. klin. Woch. 1867. No. 39.

* Lewandowsky, R., Anwend. d. Elektr. i. d. prakt. Heilk. Wien 1878.

* MEYER, Mor., Die Elektriz. i. ihrer Anwend. auf d. prakt. Med. Berlin 1883. 4. Aufl.

* MORTIMER-GRANVILLE, Nerve vibration as a therapeutic. agent. Lancet 1882. No. 23.

* ONIMUS et LEGROS, Traité d'électricité médic. etc. Paris 1872.

* PIERSON, Compendium d. Elektrotherapie. 1875. 3. Aufl. 1881.

REMAK, E., Elektrodiagnostik und Elektrotherapie in A. Eulenburg's Real-Encykl. d. ges. Heilk. Wien 1880.

* REMAK, R., Galvanother. d. Nerven- u. Muskelkrankheiten. Berlin 1858.

* ROSENTHAL, J., Elektrizitätslehre f. Mediziner. Berlin 1862. 2. Aufl. 1869.

ROSENTHAL, M., Die Elektrotherapie, ihre Begründung u. Anwendung i. d. Medicin. Wien 1865. 2. Aufl. 1872.

RUNGE, Der Elektrotonus am Lebenden. Deutsch. Arch. f. klin. Med. VII S. 356. 1870.

* — Ein Rheostat für die Elektrotherapie. ibid. S. 603.

TRIPIER, Faradisation abdomino-rectale. Rétablissement du cours des matières. Gaz. des hôp. 1866. No. 1.

— Electrothérapie. Paris 1861. — Applications de l'électricité etc. Paris 1874.

WATTEVILLE, A. de, A practical introduction to medical electricity with a compend. of electric. treatm. etc. Londen 1878.

* — Ueber Galvano-Faradisation. Neurolog. Centralbl. 1882 No. 12.

* — Introduction à l'Etude de l'Electrotonus des Nerfs chez l'homme. London 1883.

* ZECH, P., Die Physik in d. Elektrotherapie. Tübingen 1875.

* ZIEMSSEN, H. v., Die Elektrizität i. d. Medizin. Studien. 1857. (3. Aufl. 1866. 4. Aufl. 1872.)

b. Zu dem Kapitel: Die therapeutische Verwerthung der allgemeinen Faradisation und Galvanisation.

* ARNDT, Rud., Artikel „Neurasthenie" in Eulenburg's Realencykl. d. ges. Heilk. Bd. 9. S. 579.

BÄUMLER, Galvanis. u. Farad. d. Magens u. d. Blase. Tagebl. d. 52. deutsch. Naturforschervers. in Baden-Baden. 1879. S. 270.

* BEARD, Nervous exhaustion. 2. edit. New-York 1880. Dasselbe deutsch von Neisser unter dem Titel: Die Nervenschwäche etc. Leipzig 1881.

* BEARD and ROCKWELL, Cases of impot. and other affections of the male genital apparatus treated by gener. and local. electrization. Bost med. surg. Jour. 1866. 7. Nov.

* — The medical use of Electricity. N. Y. med. Rec. 1867. I.

* — General electrizat. in dyspepsia. Philad. med. surg. Report 1868. No. 20.

— Treatise of the medical use of electricity etc. 1871 p. 470.

BENEDIKT, Ueber d. elektr. Behdlg. d. Spermatorrhoe u. Pollut. Oestr. Ztschr. f. pr. Hlkde. 1864. No. 3 u. 4.

— Ueber d. elektr. Beh. d. Obstipation. Allg. Wien. med. Zeit. 1870 No. 33.

* — Nervenpathol. u. Elektrother. Wien 1879 S. 136.

BERGER, O., Elektr. Behdlg. d. Tic. convulsif u. d. Chorea minor. Ctlbl. f. Nervenhlkd. 1879 No. 10.



Blackwood, Treatm. of exophthalmic goitre by electricity. Philadel. med. Tim. 1881. 23. April.

* Bouchut, E., De l'Etat nerveux etc. Paris 1860.

Burkart, R., Zur Pathol. d. Neurasthenia gastrica. (Dyspepsia nervosa). Bonn 1882.

Caspari, Der Batteriestrom als Heilmittel gegen Asthma nervosum. Wien. med. Woch. 1868. No. 21.

Chvostek, Morbus Basedowii. Wien. med. Pr. 1869. No. 19—46. — Weit. Beitr. z. Pathol. u. Elektrother. d. Morbus Basedowii. Ibid. 1871. No. 41—52. und 1872. No. 23—46.

Cordes, Die Platzangst, Symptom einer Erschöpfungsparese. Arch. f. Psych. etc. III. S. 521. 1874.

Curci, L'elettricità c. la paral. e la pares. intest. Raccoglit. med. 1877.

* Engelhorn, Ueber allg. Faradisat. Centralbl. f. Nervenheilkde. 1881 No. 1.

Erb, Anwend. d. Elektricität etc. Volkmann's Samml. klin. Vortr. No. 46. 1872.

* — Handb. d. Krankhtn. des Rückenmarks etc. 2. Aufl. 1878. (Neurasthenie, Spinalirritation.) — Handb. d. Krankh. d. periph. Nerven. 2. Aufl. 1876.

* — Handb. d. Krkhtn. d. Nervensyst. I. S. 198. 1878, sowie in Elektrotherapie. S. 267. f. f. S. 656 ff. Leipzig 1882.

Eulenburg, A., Angina pectoris. v. Ziemssen's Handb. d. spec. Pathol. XII. 2. 1877. 2. Aufl.

* — Katalepsie, Tremor, Morb. Basedowii, Paralysis agitans, Athetosis. Ibid.

— Lehrbuch d. Nervenkrankheiten. 2. Aufl. 1878.

Eulenburg u. Guttmann, Pathologie d. Sympathikus. Berlin 1873.

* Fischer, Fr., Die allgemeine Faradis.; eine Elektris. Meth. nach Beard und Rockwell. Arch. f. Psych. u. s. w. 1882. XII. S. 628.

* Gerhardt, C., Ueb. einige Angioneurosen. No. 209. Samml. klin. Vortr. Leipzig 1881.

Giommi, Mario, Di un caso di ostruzioni intestinale guarito col l'applic. della corr. indotta, Il Raccoglit. med. 1875. 20. Nov.

* Hasse, R. E., Krankh. d. Nervenapparates. 2. Aufl. 1869. (1. Aufl. 1855.)

* Holst, V., Ueb. d. Verhältn. d. Hysterie u. einz. nerv. Sympt. etc. Arch. f. Psych. u. Nerv. VI. S. 678. 1881.

* — Der Elementarunterricht etc. 2. Aufl. Riga 1881.

* — Die Behandlung d. Hysterie u. Neurasthenie. Stuttgart 1883.

Huebner, v., Zur Ther. d. Angina pectoris. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XII. S. 514. 1873.

* Jolly, Hysterie u. Hypochondrie in v. Ziemssen's Handbch. d. spec. Path. u. Ther. XII. 2. 2. Aufl. 1877.

Kussmaul, Ueber dir. Faradisir. d. Magens. Arch. f. Phsych. etc. VIII. S. 205. 1877.

Leube, Zur Behdlg. d. Chorea. Corr.-Bl. d. allg. ärztl. Ver. v. Thüringen. 1874. No. 5.

* — Gastralgie u. Enteralgie in v. Ziemssen's Handb. d. spec. Pathol. VII. 2. 2. Aufl. 1878.

— Krankh. d. Magens u. Darms. Ibid.

* — Ueber nervöse Dyspepsie. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXIII. S. 98. 1878.

Löwenfeld, Zur Elektrother. d. Angina pect. etc. Bayer. ärztl. Intell.-Bl. 1881. No. 39.



* LOEWENFELD, Behdlg. v. Gehirn- und Rückenmarkskrankh. München 1881.
LEYDEN, E., Klinik d. Rückenmarkskrankheiten. 2. Aufl. 1874.
* MAIENFISCH, Ueber allgem. Faradisation. Schweiz. Corr.-Bl. XI. 22. 1881.
MATTEUCCI, Traité des phénom. électro-physiol. des animaux. Paris 1844.
MEYER, Mor., Therap. Erfolge d. Galvan. d. Sympath. Berl. klin. Woch. 1870. No. 22.
— Ueber Galvan. d. Symp. in d. Basedow'schen Krankheit. Berl. klin. Woch. 1872. No. 39.
* MÖBIUS, P. J., Ueber d. Behdlg. d. Spermatorrhoe. (Med. Ges. zu Leipz.) Berl. klin. Woch. 1880 No. 21.
* — Ueber d. allg. Faradis. Ibid. 1880 No. 47.
* — Die Nervosität. Leipzig 1882.
NEFTEL, W., Beitr. zur Kenntn. und Bhdlg. visceral. Neuralgieen. Arch. für Psych. etc. X. S. 575. 1880.
* NOTHNAGEL, Z. Lehre v. d. vasomot. Neurosen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. II. S. 173. 1867.
* — Epilepsie, Vertigo in v. Ziemssen's Handb. d. spec. Pathol. XII. 2. 2. Aufl. 1877.
REMAK, E., Art. Elektrother. in Eulenburg's Realencykl. u. s. w. Wien 1880.
* RICHET, Etudes cliniques sur l'hystéro-epilepsie. Paris 1881.
* RICHTER, F., Ueber nerv. Dyspepsie u. nerv. Enteropathie. Berl. klin. Woch. 1882. No. 13. 14.
ROCKWELL, Electroth. of the male genital organs. N.-Y. med. Record. 1874. 15. Juli.
ROSENBACH, O., Z. Pathol. u. Therap. d. Chorea. Arch. f. Psych. VI. S. 830. 1876.
SCHMITZ, Zur Behandlung d. Asthma mit Elektr. Deutsch. med. Woch. 1880 No. 47.
SCHULZ, B., Ueber Pollut. u. der. Heil. mittels Elektr. Wien. med. Woch. 1861 No. 34. — Ueber Impot. u. der. Heil. mittels Elektr. Ibid. 1854.
* STEIN, Die farad. Behdlg. d. Obstipation u. d. nerv. Enteropathie. Centralbl. f. Nervenhlkde. 1882 No. 9.
— Zur Galvano-Faradisation. Neurologisches Centralblatt. 1883. Nr. 8.
VÄTER, Ritter v. Artens, Die allgem. Elektrisat. u. d. centr. Galvanis. Allg. Wien. med. Zeit. 1874 No. 21—42.
VULPIAN, De l'influence de la farad. localisée sur l'anesthésie. Paris 1880.
* WEISFLOG, Z. Casuistik d. Faradis. Deutsch. Arch. f. klin. Med. VII. S. 183. 1870.
* WUNDERLICH, C. A., Handb. d. Pathol. u. Therap. 2. Aufl. 1853—56.
ZIEMSSEN, v., Chorea, Handb. d. spec. Path. XII. 2. 2. Aufl. 1877.

3. Literatur zu dem Kapitel: Das farado-galvanische Bad.

BARTH, Ueber die Anwendung der Elektriz. im warmen Bade. Petersb. med. Zeitschr. 1872 No. 6. S. 520.
* BASTINGS, Dr. A., de la phthisie pulmonaire etc. Brüssel 1865. Deutsch: Die Lungenschwinds. und ihre Heil. durch Elektriz. Erlangen 1866.
BERGER, O., Paralysis agitans in Realencykl. d. ges. Heilkde. 1882.
BOUILLON-LAGRANGE, Du bain hydro-électrique. Thèse. Paris 1868.



Chapot-Duvert, De l'emploi du bain électrique dans le tremblem. mercuriel et alcoholique. Bull. de Thérap. 1871. Juin 15.
* Eulenburg, A., Untersuchungen über die Wirk. farad. und galvan. Bäder. Neurolog. Centralbl. 1883 No. 6.
* Ishewsky, Elektrische Bäder. Wratsch. 1882 No. 2. Referirt im Centralbl. f. Nervenhlkde. 1882 No. 6.
* Lehr, G., Vortrag über elektr. Bäder. Verhdlgen. des II. med. Congresses, zu Wiesbaden. 1883. Bergmann's Verlag. (Erscheint Herbst 1883.)
* Paul, Const., Du traitem. du tremblem. etc. par les bains galvaniques. Bull. génér. de thérap. 1880. Sept. 15.
— Bull. de la société de Thérap. XCIX. 5 p. 193 vom 5. Sept. 1880 u. XIII. 11. p. 122 vom 30. Juni 1881.
* Pierson, Compend. d. Elektrother. 3. Aufl. 1882 S. 106.
Russel Reynolds, El. Bäder bei Paralysis agitans. Lancet 1859. 3. Dec.
* Schwalbe, C., Elektrother. Beiträge. Virch. Arch. LXIII. S. 462. 1875.
* Schweig, G. M., On the use of galvanic. and farad. baths. N.-Y. med. Rec. 1874. Dec. 15. — Cerebral exhaustion with special reference to its galvano-balneological treatm. Ibid. 1876 No. 4.
* — The electric bath, its medical uses, effects and appliance. N.-Y. 1877.
* Seligmüller, Zur Techn. d. elektr. Bades. Centralbl. f. Nervenheilk. etc. 1881 No. 12.
Séré, Sur une baignoire munie d'un appareil électrique. Compt. rend. LXII. p. 453. 1866.
* Weisflog, G. Dr., Elektr. Bäder ohne Einschluss d. Badenden i. d. Kette. Corr.-Bl. f. Schweiz. Aerzte. VII. No. 14. 1877.
* — Zur Casuistik d. Faradis. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVIII. S. 371. 1876.
* — Die beginnende chron. Lungenschwds. u. ihre Heilung auf hydro-elektr. Wege. Zürich 1879, sowie im Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. XVIII. 4. u. 5. 1876.

4. Literatur zu dem Kapitel: Die Franklinisation etc.

a. Literatur zu den physikalisch-physiologischen Erörterungen.

* Benedikt, M., Nervenpathol. u. Elektrother. Leipzig 1874.
* Holst, V., Ein elektrother. behand. Fall von Katalepsie. Dorp. med. Zeitschrift. Bd. II. Heft 1. 1874.
* Krafft-Ebing, v., Ein Fall von Katalepsie. Deutsch. Klin. 1874 No. 8.
* Rosenthal, M., Handb. d. Diagnost. und Ther. d. Nervenkrkhtn. Erlangen 1870.
* Stein, Th., Ueb. d. Positivität d. elektr. Spannung an der Körperoberfläche des Menschen. Centralbl. f. Nervenheilkde. 1880 No. 23.
* — Beobachtungen über eine bemerkenswerthe Wirkung der stat. Elektriz. Ibid. 1883 No. 8.
* Wislicenus, A. Dr., Transactions of St. Louis Academy of Medicine, (1868) sowie in Ferguson's „Electricity" pag. 100.



b. Literatur zu dem Paragraphen: Die elektrostatischen Instrumente.

* POGGENDORFF's Annalen. Bd. 125 S. 469 u. Bd. 136 Taf. 5. Bd. 212. S. 230.
* POUILLET-MÜLLER, Handb. d. Physik. Herausgegeben v. Pfaundler, Bd. III. S. 788. 8. Aufl. Braunschweig 1881.
* RIESS, Lehre v. d. Reibungselektrizität. Bd. 2 S. 74. Berlin 1879.

c. Literatur zu dem Paragraphen: Die therapeutische Verwerthung der Franklinisation.

* BALLET, G., Ueber die stat. Elektrizität und ihre Anwend. gegen Hysterie. Progrès méd. 17. 18. 1881.

BLACKWOOD, W. R., Ueber therap. Verwend. d. stat. Elektriz. Philad. med. and surg. Rep. XLIV. 11. March 12. 1881. — N.-Y. med. Record IX. 21. p. 584. 1881.

BEARD, G. M., Ueber d. med. Anwend. d. stat. Elektriz. N.-Y. med. Rec. XX. 14. Oct. 1881.

* CHARCOT, de l'électricitè statique particulièrement dans ses applications au traitement de l'hystérie. Prog. med. 1881. No. 17. 18.
* CLEMENS, Th. Dr., Ueber d. Heilwirk. d. Elektriz. Frankfurt a/M. 1879.
* — Die Elektriz. als Heilmittel. Frankfurt a/M. 1882.
* DROSDOFF, Die Franklinis. in d. Nerventher. Wratsch 8. 1882. Centralbl. f. Nervenhkde. etc. 7. 1882.
* ERLENMEYER, Beobacht. über d. Wirk. d. stat. Elektriz. in einem Falle von hyster. Lähmung. Centralbl. f. Nervenhkde. 1. 1879.

KNIGHT, J., Ueber stat. Elektriz. als therap. Mittel. New-York 1882.

* MÖBIUS, P. J., Neuere elektrother. Arbeiten. Schmidt's med. Jahrbb. Bd. 195. Heft 2 S. 177.

MORTON, W. J., Ueb. stat. Elektrother. N.-Y. med. Rec. XIX. 14 u. 15. 1881.

* ONIMUS, Dr., Guide pratique d'Electrothér. deuxième édit. Paris. 1882.

ROCKWELL, A. D., Ueber Anwendung d. stat. Elektriz. New-York. med. Rec. XX. 11. Sept. 1881.

* ZIMPEL, Ch. F. Dr., Die Reibungselektrizität. Stuttgart 1859.

Von dem Verfasser dieses Buches publicirte Abhandlungen und Werke:

STEIN, S. Th., Zur Anatomie der Niere, Centralbl. f. d. med. Wissenschaften. 1864. Nr. 43.

— Die Harn- u. Blutwege der Säugethierniere. Mit 15 lithographischen Abbildungen und 3 Holzschnitten, Würzburg, Stahel'sche Buchhandl. 1865.

— Zur Technik der Mikroskopischen Photographie. Centralblatt f. d. med. Wissenschaften, 1865. Nr. 32. Berlin.

— Zur Technik der Injektionen, Arch. f. path. Anatomie, Bd. XXXIX. I.

— Die Trichinenkrankheit etc. Mit 8 Holzschnitten, Frankfurt a. M. 1873.

— Das Photo-Endoskop, Berliner klin. Wochenschrift 1877. Nr. 3.

— Die Photographie der Töne, Poggendorff's Annalen, Band CLIX. 1876.

— Zur Webb'schen Pulskurve, Berliner klin. Wochenschrift 1876. Nr. 12.



STEIN, S. Th., Die photographische Darstellung des menschlichen Pulses u. d. menschl. Temperatur. Deutsche med. Wochenschr. 1876, Nr. 6.

— Die Photographie des Blutes im Dienste der Criminaljustiz. Mit 3 Illustrationen. Verlag der Phot. Correspondenz, Wien 1877, Nr. 161.

— Die Photographie in natürlichen Farben u. deren Beziehung zur Farbenlehre. Ebendaselbst, Nr. 165.

— Ueber die Bestimmung minimaler Zeiteinheiten auf photoelektrischem Wege. Mit 5 Illustrationen. Ebendaselbst, Nr. 163 u. 167.

— Die Lichtbildkunst im Dienste der Naturwissenschaften. Mit 32 Abbildungen. Stuttgart, E. Schweizerbarth'sche Verlagshandlung, 1877.

— Das Sphygmophon, elektrotelephonischer Apparat zur Diagnose der Herz- und Pulsbewegungen. Berl. klin. Wochenschr. 1878, Nr. 49.

— Elektrische Controlversuche über Töne und Geräusche der Muskeln, Centralblatt f. d. med. Wissenschaften, 1880, Nr. 10.

— Zur elektrischen Beleuchtung menschlicher Körperhöhlen, Berliner klin. Wochenschrift, 1880, Nr. 12.

— Der Photo-Telegraph, ein elektro-magnetischer Apparat zur Bestimmung der geographischen Länge und Ortszeit. Elektrot. Zeitschrift. Mai 1880.

— La lumière électrique, appliquée aux cavités du corps humain, Paris, chez Collombon et Brulé 1880.

— Ueber das elektrische Glühlicht zu diagnostischen Zwecken, „Elektrotechnische Zeitschrift" April 1880.

— Die Positivität der elektrischen Spannung am menschlichen Körper. Centralblatt für Nervenheilkunde, 1880, Nr. 23.

— Neue elektrotherapeutische Apparate für constante Ströme (mit 12 Illustrationen). Centralbl. für Nervenheilkunde 1881, Nr. 14.

— Medicinische Briefe über die Fortschritte auf dem Gebiete der Heilkunde und Chirurgie mit vielen Illustrationen, in „Ueber Land u. Meer", Stuttgart, Deutsche Verlagsanstalt, 1880—1881.

— Die parasitären Krankheiten des Menschen, I. Bd. Entwicklungsgeschichte u. Parasitismus der menschl. Cestoden. Mit 79 Textillustr. u. 115 phot. Abbildungen. Folio. Lahr. Verlag von Moritz Schauenburg. 1882.

— Die allgemeine Elektrisation des menschl. Körpers. 1. Aufl. Mit 64 Textabbildungen. Halle a. d. S. Verl. v. Wilh. Knapp. 1882.

— Die faradische Behandlung der Obstipation und der nervösen Enteropathie, Centralbl. für Nervenheilkunde, 1882, No. 9.

— Die Behandlung des Schreibekrampfs. Berl. klin. Wochenschrift. 1882, Nr. 34.

— Ueber elektrische Massage und elektrische Gymnastik. Wiener mediz. Presse. 1883, Nr. 1.

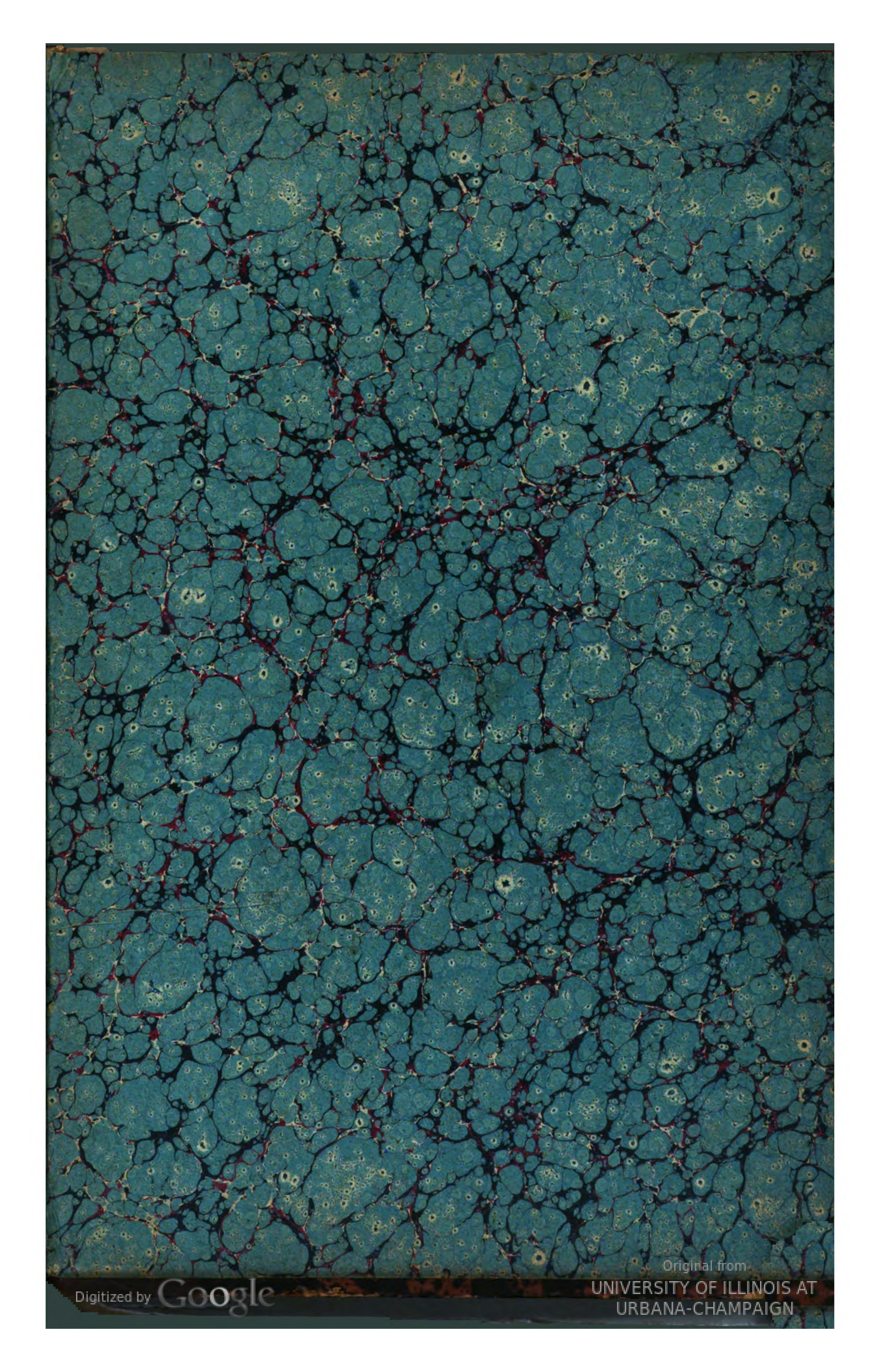
— Beobachtungen üb. e. bemerkenswerthe Wirkung d. statischen Elektrizität. Centralblatt für Nervenheilkunde etc. 1883. Nr. 8.

— Zur Galvano-Faradisation. Neurol. Centralbl. 1883. Nr. 8.

— Das Licht im Dienste wissenschaftl. Forschung, Handbuch der Anwendung des Lichtes etc. Mit 481 Illustrationen, 12 phototypischen u. chromo-lithogr. Tafeln. Verl. von Wilh. Knapp in Halle a. d. S. 2. Aufl. 1883. (Vgl. die Rückseite d. Umschlags.)

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.






UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 059507779